GRUPO
UNIASSELVI
Educação a Distância

Caderno de Estudos

ERGONOMIA INDUSTRIAL

Profa. Claudia Padilha

Editora Grupo UNIASSELVI
2013

NEAD

EDITORA
UNIASSELVI

CENTRO UNIVERSITÁRIO
LEONARDO DA VINCI
Rodovia BR 470, Km 71, nº 1.040, Bairro Benedito
Cx. P. 191 - 89130-000 - INDAIAL/SC
Fone Fax: (047) 3281-9000/3281-9090

Copyright © Editora UNIASSELVI 2013

Elaboração:
Professora Claudia Padilha

Revisão, Diagramação e Produção:
Centro Universitário Leonardo Da Vinci - UNIASSELVI

Ficha catalográfica elaborada na fonte pela Biblioteca Dante Alighieri
Grupo UNIASSELVI – Indaial.

620.82
P123e Padilha, Claudia
Ergonomia industrial / Claudia Padilha. Indaial : Uniasselvi, 2013.

206 p. : il

ISBN 978-85-7830-790-5

I. Ergonomia.
1.Centro Universitário Leonardo da Vinci.
2. Padilha, Cláudia.

APRESENTAÇÃO

Caro (a) acadêmico (a)!

Sou a Professora Claudia Padilha. Trabalharei com vocês a disciplina de Ergonomia Industrial. Sou Fisioterapeuta e especialista em Fisioterapia do Trabalho, pelo CBES situado na cidade de Curitiba. Sou consultora em ergonomia desde 2006, e, atualmente, trabalho no SESI Blumenau, em uma equipe multidisciplinar com técnicos e engenheiros de segurança.

Neste Caderno de Estudos, vocês encontrarão material completo e de fácil aprendizagem. É muito prático para ser utilizado no dia a dia. Sabemos que a Ergonomia e a Segurança Industrial são imprescindíveis nos dias de hoje. Quando as utilizamos corretamente, nos encantamos, pois tem um objetivo muito nobre que é melhorar as condições de trabalho para os trabalhadores. O material do Caderno lhe proporcionará parâmetros para realizar um ótimo trabalho, despertando-o para novas buscas e pesquisas na área.

Na Primeira Unidade – Conceitos: buscaremos a base dos nossos estudos, uma boa fundamentação teórica para que possamos entender como nasceu a ergonomia e a segurança industrial. Veremos os princípios da ergonomia e do sistema enxuto, pois podem contribuir muito para uma produção saudável. É muito importante também fixarmos bem a fisiologia do trabalho, pois é ela que nos acompanhará no nosso dia a dia.

Na Segunda Unidade – Fundamentos da Fisiologia Humana do Trabalho Ergonomicamente Adequado: agora que já entendemos como funciona a fisiologia do trabalho, precisamos conhecer também a fisiologia humana, para que possamos adequar o trabalho o mais confortável e produtivo possível aos nossos trabalhadores.

E por fim a Última Unidade – Segurança Industrial: trataremos sobre o ambiente de trabalho, calor, vibração e ruído. Você poderá identificar se existe risco para a saúde do trabalhador. Veremos como identificar os riscos de acidente de trabalho, sempre prestando atenção na legislação que também estudaremos nesta unidade.

Espero que este Caderno de Estudos possa contribuir para sua formação, que seja um despertar para um profissional completo e diferenciado, conhecedor das suas responsabilidades numa sociedade necessitada de profissionais cada vez mais qualificados.

Bons estudos!

Professora Claudia Padilha

Oi!! Eu sou o UNI, você já me conhece das outras disciplinas. Estarei com você ao longo deste caderno. Acompanharei os seus estudos e, sempre que precisar, farei algumas observações. Desejo a você excelentes estudos!

UNI

SUMÁRIO

PLANO DE ESTUDO DA DISCIPLINA ix

UNIDADE 1: CONCEITOS BÁSICOS 1

TÓPICO 1: CONCEITOS BÁSICOS 3
1 INTRODUÇÃO 3
2 ERGONOMIA 3
2.1 TRABALHO E CONDIÇÕES DE TRABALHO 4
2.2 CORRENTES DA ERGONOMIA 5
2.3 TIPOS DE ERGONOMIA 5
RESUMO DO TÓPICO 1 6
AUTOATIVIDADE 7

TÓPICO 2: HISTÓRIA E EVOLUÇÃO 7
1 INTRODUÇÃO 7
2 HISTÓRIA DA INDÚSTRIA 7
3 EVOLUÇÃO DA ERGONOMIA 10
3.1 ERGONOMIA NO BRASIL 12
RESUMO DO TÓPICO 2 13
AUTOATIVIDADE 14

TÓPICO 3: PRINCÍPIOS BÁSICOS DA ERGONOMIA, SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENXUTA, LER E DORT 15
1 INTRODUÇÃO 15
2 PRINCÍPIOS BÁSICOS DE ERGONOMIA 15
2.1 NO MÉTODO DE TRABALHO 15
3 SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENXUTA 17
4 LER E DORT 17
4.1 HISTÓRIA 18
4.2 ETIOLOGIA DA LER/DORT 19
RESUMO DO TÓPICO 3 21
AUTOATIVIDADE 22

TÓPICO 4: FUNDAMENTOS DA FISIOLOGIA DO TRABALHO 23
1 INTRODUÇÃO 23
2 FISIOLOGIA DO TRABALHO 23
2.1 BIOMECÂNICA 29
2.2 POSTURAS DO CORPO 32
2.2.1 Características dos movimentos 34
2.3 ANTROPOMETRIA 36
2.3.1 Tipos de Antropometria 38

2.3.2 Aplicações da Antropometria 42
2.4 TRABALHO PESADO 48
2.5 LEVANTAMENTO E TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS 49
2.5.1 Levantamento de cargas 50
2.5.2 Transporte de cargas 55
LEITURA COMPLEMENTAR 55
RESUMO DO TÓPICO 4 58
AUTOATIVIDADE 59
AVALIAÇÃO 60

UNIDADE 2: TRABALHO ERGONOMICAMENTE ADEQUADO 61

TÓPICO 1: POSTOS E ESTAÇÕES DE TRABALHO 63
1 INTRODUÇÃO 63
2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO 63
3 POSTO DE TRABALHO 66
3.1 CONCEPÇÃO DO POSTO DE TRABALHO 68
3.2 DIMENCIONAMENTO DO POSTO DE TRABALHO 71
RESUMO DO TÓPICO 1 75
AUTOATIVIDADE 76

TÓPICO 2: SISTEMAS HOMEM-MÁQUINA E MÉTODOS E FERRAMENTAS DE TRABALHO 77
1 INTRODUÇÃO 77
2 SISTEMAS HOMEM-MÁQUINA 77
2.1 COMPONENTES DO SISTEMA 79
2.1.1 Mostradores 79
2.1.2 Controles 80
3 MÉTODOS E FERRAMENTAS DE TRABALHO 84
3.1 FERRAMENTAS MANUAIS 87
RESUMO DO TÓPICO 2 90
AUTOATIVIDADE 91

TÓPICO 3: ATIVIDADE MENTAL E TRABALHOS EM TURNOS 93
1 INTRODUÇÃO 93
2 ATIVIDADE MENTAL 93
2.1 ATENÇÃO PROLONGADA 94
3 TRABALHOS EM TURNOS 95
RESUMO DO TÓPICO 3 98
AUTOATIVIDADE 99

TÓPICO 4: PREVENÇÃO DE SOBRECARGA NO TRABALHO E SOLUÇÕES ERGONÔMICAS 101
1 INTRODUÇÃO 101

2 SOBRECARGA NO TRABALHO EM DIVERSAS SITUAÇÕES 101
3 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET) 110
LEITURA COMPLEMENTAR 111
RESUMO DO TÓPICO 4 113
AUTOATIVIDADE 114
AVALIAÇÃO 115

UNIDADE 3: ERGONOMIA E SEGURANÇA X RISCOS 117

TÓPICO 1: CONDIÇÕES AMBIENTAIS (ILUMINAÇÃO, RUÍDO, VIBRAÇÃO, CALOR E FRIO) 119
1 INTRODUÇÃO 119
2 VISÃO 119
3 A VISÃO E O TRABALHO 123
4 AUDIÇÃO 125
5 AUDIÇÃO E O TRABALHO – RUÍDO 128
5.1 PROBLEMAS DE SAÚDE RELACIONADOS À EXPOSIÇÃO AO RUÍDO 129
5.2 SERÁ QUE O RUÍDO INFLUENCIA NO DESEMPENHO DO TRABALHADOR? 131
5.3 CONTROLE DO RUÍDO INDUSTRIAL 131
6 VIBRAÇÕES 133
6.1 EFEITOS DA VIBRAÇÃO SOBRE O ORGANISMO 133
6.2 VIBRAÇÃO E SAÚDE 135
7 TEMPERATURA E ORGANISMO HUMANO 136
8 VENTILAÇÃO 140
9 TRABALHO EM ALTAS TEMPERATURAS 142
9.1 DOENÇAS DO CALOR 142
10 TRABALHO EM BAIXAS TEMPERATURAS 143
RESUMO DO TÓPICO 1 144
AUTOATIVIDADE 145

TÓPICO 2: ACIDENTE DE TRABALHO (CONCEITOS, CAUSAS, CUSTOS E MÉTODOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E COLETIVA) 147
1 INTRODUÇÃO 147
2 ACIDENTE DE TRABALHO 148
2.1 DOENÇA OCUPACIONAL E/OU DO TRABALHO 149
2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS ACIDENTES DE TRABALHO 150
2.3 CUIDADOS COM A TERCEIRIZAÇÃO / QUARTEIRIZAÇÃO DE SERVIÇOS 153
2.4 CAUSAS DE ACIDENTES 154
2.5 CONSEQUÊNCIAS DOS ACIDENTES 156
2.6 MÉTODOS DE PREVENÇÃO INDIVIDUAL E COLETIVA 156
2.7 PROTEÇÃO 157
RESUMO DO TÓPICO 2 166
AUTOATIVIDADE 167

TÓPICO 3: ASPECTOS LEGAIS (CIPA, MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, NRs – NORMAS REGULAMENTADORAS) 169
1 INTRODUÇÃO 169
2 IMPLEMENTAÇÃO DA SEGURANÇA NO TRABALHO 169
2.1 CIPA 170
2.2 SEGURANÇA NO TRABALHO NO BRASIL 175
2.3 NORMAS REGULAMENTADORAS 179
LEITURA COMPLEMENTAR 195
RESUMO DO TÓPICO 3 202
AUTOATIVIDADE 203
AVALIAÇÃO 204
REFERÊNCIAS 205

UNIDADE 1

CONCEITOS BÁSICOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

A partir desta unidade, você será capaz de:

- explicar os diversos conceitos e as fases da ergonomia;
- identificar os acontecimentos mais notórios para o surgimento da industrialização e da ergonomia;
- interpretar a história e evolução da indústria e da ergonomia;
- justificar a necessidade de se utilizar a ergonomia nas empresas;
- identificar os principais problemas causados pela falta de adequação nos postos de trabalho;
- conhecer os princípios do corpo humano, seu funcionamento no trabalho e os desgastes possíveis.

PLANO DE ESTUDOS

Esta unidade está dividida em quatro tópicos. No final de cada um deles, você encontrará atividades que reforçarão o seu aprendizado.

TÓPICO 1 – CONCEITOS BÁSICOS

TÓPICO 2 – HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

TÓPICO 3 – PRINCÍPIOS BÁSICOS DA ERGONOMIA, SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENXUTA, LER E DORT

TÓPICO 4 – FUNDAMENTOS DA FISIOLOGIA OCUPACIONAL

ERGONOMIA INDUSTRIAL

UNIDADE 1

TÓPICO 1

CONCEITOS BÁSICOS

1 INTRODUÇÃO

Caro(a) acadêmico(a)! Abordaremos, neste tópico, alguns assuntos relacionados à ergonomia. Estudaremos alguns conceitos da ergonomia, para servir como um guia de consulta na atuação dos profissionais nos diversos seguimentos industriais. Este será um material que servirá como um estímulo à formação de novos ergonomistas, pessoas preocupados com a saúde do trabalhador e também com a saúde das empresas.

Conceitos conforme a ABERGO (Associação Brasileira de Ergonomia).

Ergonomia é a adaptação do trabalho do homem.

2 ERGONOMIA

DO GREGO
ERGO: TRABALHO + **NOMOS**: REGRA, LEI

O objetivo prático da Ergonomia é a adaptação do posto de trabalho, dos instrumentos, das máquinas, dos horários, do meio ambiente às exigências do homem. A realização de tais objetivos, em nível industrial, propicia uma facilidade do trabalho e um rendimento do esforço humano.

Já para Couto (2002, p. 11), podemos definir como: o trabalho interprofissional que, baseado num conjunto de ciências e tecnologias, procura o ajuste mútuo entre o ser humano e seu meio ambiente de trabalho de forma confortável e produtiva, basicamente procurando adaptar o trabalho ao homem.

Segundo Iida (2005, p. 2) abrange não só máquinas e equipamentos utilizados, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e o seu trabalho. Comenta ainda, que é muito mais difícil adaptar o homem ao trabalho do que o trabalho ao homem.

Podemos observar que a ABERGO (Associação Brasileira de Ergonomia) no ano de 2000, a IEA (Associação Internacional de Ergonomia) adotou uma definição oficial, que diz:

> A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema.

Resumidamente podemos dizer que a ergonomia é: adaptação inteligente, confortável e produtiva do trabalho ao homem.

2.1 TRABALHO E CONDIÇÕES DE TRABALHO

Se pensarmos em **trabalho**, Davies e Shackleton (1977, p. 13) referenciam a definição dada por O'TOOLE, que diz que "o trabalho é uma atividade que produz algo de valor para outras pessoas". E **Condições de trabalho**, como "o conjunto de fatores que determinam o comportamento do trabalhador.

Pensando nestas duas definições, podemos imaginar a importância de usarmos cada vez mais a Ergonomia a favor do homem.

2.2 CORRENTES DA ERGONOMIA

Existem duas correntes na ergonomia. São gerações diferentes que dão seu enfoque particular:

- A primeira corrente, a mais antiga, é a **Anglo-Saxônica** que considera a ergonomia como a utilização de algumas ciências para melhorar as condições de trabalho. Esta corrente enfoca mais a concepção de dispositivos técnicos (máquinas, utensílios, postos de trabalho, ferramentas, programas etc.).

- A **Europeia** é a segunda corrente. Por ser mais recente, tem como enfoque principal o estudo específico do trabalho, com o objetivo de melhorá-lo. Preocupando-se menos com os equipamentos, dispositivos e mais com o conjunto do trabalho, e principalmente com o trabalhador em questão, (sua fadiga, posturas, modo operatório etc.).

Após a Segunda Guerra Mundial, a empresa francesa RENAULT, foi a primeira indústria automobilística a criar um laboratório voltado para a ERGONOMIA.

Objeto

- **Produto**: concentra-se no estudo e pesquisas no setor comercial, na confecção de produtos com *designer*, cor, textura e qualidade adequados ao consumidor.

- **Produção**: que está voltada ao homem, às condições de trabalho, organização, ambiente, adaptações e ao modo operatório.

2.3 TIPOS DE ERGONOMIA

Entre os tipos, destacam-se:

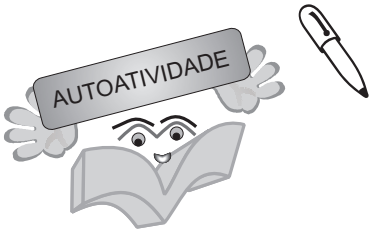
- **Ergonomia de Concepção:** também chamada de Ergonomia Pró-ativa, inicia-se no planejamento do posto, através de um estudo aprofundado do ambiente de trabalho, da prescrição da tarefa, do conforto e postura do trabalhador, das perspectivas de produção, durante a concepção do posto, criando assim um posto de trabalho adequado ergonomicamente.

- **Ergonomia de Correção:** é a avaliação do posto já instalado, postura do trabalhador, ambiente de trabalho, mobiliário, ferramentas, modo operacional etc. Com o objetivo de adaptar ergonomicamente o mesmo. A ergonomia de correção também pode ser chamada de reativa, pois reage aos problemas detectados.

RESUMO DO TÓPICO 1

Caro(a) acadêmico(a)! No presente tópico, estudamos vários aspectos relacionados ao Trabalho e ao Trabalhador, aos quais apresentamos um resumo:

- Alguns conceitos de ergonomia, que consiste resumidamente em adaptar o trabalho ao homem.
- Sobre trabalho e condições de trabalho, que estão intimamente ligados à ergonomia.
- As duas gerações ergonômicas, a anglo-saxônica e a europeia, com suas particularidades.
- Como podemos atuar em ergonomia, se pró-ativo ou reativo, que consistem em planejar um posto de trabalho, ou corrigir um já existente.



Caro(a) acadêmico(a)! Para melhor fixar o conteúdo estudado neste tópico, sugerimos que você resolva as seguintes atividades:

1 Resumidamente conceitue ergonomia.

2 Qual é a diferença básica entre as correntes ergonômicas anglo-saxônica e europeia?

3 O que é ergonomia corretiva e ergonomia de concepção?

UNIDADE 1

TÓPICO 2

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Neste tópico, estudaremos um pouco da história do trabalho, da ergonomia e como e quem foram os responsáveis pela ergonomia. Como a indústria evoluiu, a revolução industrial, os principais acontecimentos para o surgimento da ciência da ergonomia.

Alguns acontecimentos, disputas de tecnologias auxiliaram a ergonomia a crescer e ser mais difundida no mundo: quais são as fases da ergonomia conforme alguns autores, a criação da NR 17, ergonomia pelo Ministério do Trabalho e Emprego, ergonomia no Brasil, fases universitárias e crescimento em consultorias.

2 HISTÓRIA DA INDÚSTRIA

Antes de 1750, o trabalho era basicamente realizado por energia física, por seres humanos e tração animal, e nenhuma forma de energia era aproveitada para facilitar a produção. Por volta de 1780, iniciou-se o uso do vapor para uma série de invenções. Ali existia um número excessivo de horas de trabalho, péssimas condições e frequentes acidentes de trabalho.

No início do século XX, Fayol, Taylor e Ford foram os principais nomes da industrialização, pois estabeleceram regras para o funcionamento, organização e produção em massa nas indústrias. Resultando no aumento significativo na produtividade. (CYBIS, p. 5)

A partir de 1973, houve uma reestruturação produtiva, através de mudanças nas bases tecnológicas através da microeletrônica, na relação de trabalho, com trabalhos autônomos, terceirizados e cooperativas. Houve também uma mudança na organização do trabalho com as células autogerenciáveis e novas formas de gerenciamento, que por sinal continuam evoluindo.

3 EVOLUÇÃO DA ERGONOMIA

Para Iida (2005, p. 6), muito provavelmente o homem das cavernas já pensava em adaptar seu trabalho as suas condições físicas, pois escolheu uma pedra, num formato anatômico para não se ferir. Isso é ergonomia.

Historicamente, o termo ergonomia foi utilizado pela primeira vez em 1857, pelo polonês W. Jastrzebowski, que publicou um *"*ensaio de ergonomia ou ciência do trabalho baseada nas leis objetivas da ciência da natureza*"*. Trata-se da maneira de mobilizar quatro aspectos da natureza anímica, quais seriam a natureza físico-motora, a natureza estético-sensorial, a natureza mental-intelectual e a natureza espiritual-moral. Esta ciência do trabalho, portanto, significava a ciência do esforço, jogo, pensamento e devoção. Uma das ideias básicas de Jastrzebowski é a proposição chave de que estes atributos humanos deflacionam-se e declinam devido a seu uso excessivo ou insuficiente. (BAÚ, 2002 p. 126)

Apenas durante a Segunda Guerra Mundial foram produzidas máquinas novas e complexas, inovações que não corresponderam às expectativas, porque, na sua concepção, não foram levadas em consideração as características e as capacidades humanas. Surgiu a nova ciência, a ergonomia, que uniu esforços entre a tecnologia, as ciências humanas e biológicas. Fisiologistas, psicólogos, antropólogos, médicos e engenheiros, trabalharam juntos para resolver os problemas causados pela operação de equipamentos militares complexos. Os resultados desse esforço interdisciplinar foram tão frutíferos, que foram aproveitados pela indústria, no pós-guerra.

Para Couto (2002, p. 14), a indústria já sabia onde implantar essa nova ciência, pois com a revolução industrial de Taylor, Fayol e Ford iniciaram uma série de problemas, tais como:

- impossibilidade de conseguir um único e correto método de trabalho;
- alienação do trabalhador no processo decisório;
- seleção física e psicológica rigorosíssimas;
- trabalho exaustivo até a fadiga;
- isolamento do trabalhador numa só posição;
- desencadeamento de distúrbios osteomusculares por sobrecarga funcional;
- redução das possibilidades funcionais do trabalhador;
- entre outros.

Em 1947, foi criada a primeira sociedade de ergonomia do planeta a "*Ergonomics Research Society*", nascendo, assim, a corrente de ergonomia de fatores humanos (HUMAN FACTORS & ERGONOMICS OU HFE).

Entre 1960 e 1980, assistiu-se a um rápido crescimento e expansão da ergonomia,

pois o meio industrial tomou consciência da sua importância na concepção dos produtos e dos sistemas de trabalho (equipamentos, ferramentas, ambiente, postura do trabalhador, organização do trabalho etc.).

Em 23 de novembro de 1990, O Ministério do Trabalho e Emprego instituiu a Portaria nº 3.751, a Norma Regulamentadora - NR17, que trata especificamente da ergonomia. Esta norma visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Para Baú (2002, p. 126.), a ergonomia passou por quatro fases, cada uma com sua particularidade. A primeira é pós-guerra, que está voltada mais às questões físicas do ambiente de trabalho e às questões fisiológicas e biomecânicas. Já na segunda fase, ocorre uma melhor compreensão da relação entre o homem e seu ambiente, é a fase do ambiente físico (ruído, iluminação, vibração etc.) Falando na terceira fase, é a ergonomia da interface com o usuário, pois ocorre a informatização dos processos e produtos. E, finalmente, a quarta fase, a visão é macro, focaliza o homem, a organização, o ambiente e a máquina como um todo em um sistema mais amplo.

Caro(a) Acadêmico(a)! Podemos dizer que, a ergonomia está em constante evolução. Conforme as empresas vão evoluindo, a relação entre colaborador e seu trabalho também evolui, tornando a vida do ser humano mais produtiva, mais fácil e com mais qualidade.

Um acontecimento bastante importante para a ergonomia em 1960, foi a disputa entre Estados Unidos e União Soviética, pela conquista do espaço, a ergonomia foi estudada profundamente, para ajustar os equipamentos, os espaços e as naves às reais necessidades dos astronautas.

Iida (2005, pg. 2) destaca que para realizar seus objetivos a ergonomia precisa estudar os diversos aspectos do comportamento humano no seu trabalho e fatores importantes para projetos de sistemas de trabalho, tais como: o homem, a máquina, o ambiente, a informação, a organização e as consequências do trabalho.

3.1 ERGONOMIA NO BRASIL

Para Vital (2002, p. 36), podemos dividir a ergonomia no Brasil em três momentos: os primórdios, a fase universitária e a fase de disseminação junto ao mercado.

- **Primórdios**: O Professor Sérgio Penna Kehl, da escola Politécnica da USP, foi um dos primeiros brasileiros a ensinar ergonomia. Ele abordou um tópico chamado “O Produto e o Homem”. Acreditando na ergonomia fundou GAPP (Grupo Associado de Pesquisa e Planejamento), que oferece às empresas uma consultoria em ergonomia. Após a Engenharia de Produção, as escolas de Desenho Industrial, Design e Psicologia também incluíram nas suas grades a disciplina de Ergonomia.

- **A Fase Universitária**: após a fase de Sérgio Penna Kehl, várias universidades como COPPE, ESDI e a FGV, também incluíram a ergonomia como disciplina. Nasceram também, pós-graduações, mestrados e doutorados, em Engenharia de Produção, Medicina, Psicologia, *Design*, Fisioterapia, entre outras áreas.

- **Fase de Disseminação**: com o crescimento da formação em ergonomia, cresceram em quantidade e qualidade os profissionais oferecendo consultoria para empresas, nos mais diversos seguimentos. Um impulso foi, a criação da ABERGO (Associação Brasileira de Ergonomia), e Comissão de Ergonomia no Ministério do Trabalho e Emprego.

RESUMO DO TÓPICO 2

Caro(a) acadêmico(a)! No presente tópico, estudamos vários aspectos relacionados à ergonomia, dos quais apresentamos um resumo:

- Para entendermos como surgiu a ergonomia, há a necessidade de saber qual era a real necessidade da época.

- Quais foram os nomes principais da história da industrialização e quais foram as suas contribuições para a indústria e, ainda, quais foram as consequências para os trabalhadores.

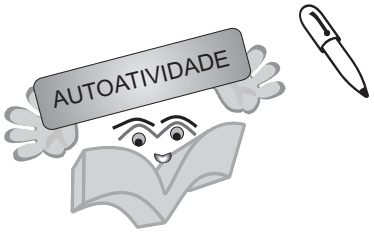
- As consequências da industrialização foram um combustível para a criação da ciência da ergonomia.

- Qual foi a contribuição da Segunda Grande Guerra Mundial, para a ergonomia.

- O conforto dos astronautas gerou estudos ergonômicos profundos, colaborando para um crescimento ainda mais rápido.

- As fases da ergonomia citada por Baú, 2002.

- Ergonomia no Brasil, da disciplina no curso de Engenharia de Produção a doutorados, da criação da ABERGO passando pela criação da NR 17, e da Comissão de Ergonomia no Ministério do Trabalho e Emprego.



Caro(a) acadêmico(a)! Para melhor fixar o conteúdo estudado neste tópico, sugerimos que você resolva as seguintes atividades:

1 Como Fayol, Taylor e Ford impulsionaram a industrialização?

2 Quais foram os principais problemas gerados pela industrialização de Fayol, Taylor e Ford?

3 Qual foi a contribuição da Segunda Guerra Mundial para a ergonomia?

4 Como evoluiu a ergonomia no Brasil?

UNIDADE 1

TÓPICO 3

PRINCÍPIOS BÁSICOS DA ERGONOMIA, SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENXUTA, LER E DORT

1 INTRODUÇÃO

Caro(a) acadêmico(a)! Abordaremos, neste tópico, princípios básicos da ergonomia para execução do trabalho e como eles podem auxiliar o trabalhador a evitar sobrecarga física. Como a Ergonomia pode auxiliar na produção enxuta e a produção enxuta pode contribuir com a ergonomia. O que é LER/DORT, como evoluiu, quais as suas causas e consequências, e o que as empresas podem fazer para a prevenção. Outro princípio é quando se deu uma "epidemia" no Brasil.

A ergonomia é a ferramenta perfeita para auxiliar as empresas a prevenir LER/ DORT, pois através dela é que podemos identificar os pontos a serem alterados, planejar novas ações, realizar atividades que auxiliam o trabalhador a realizar seu trabalho com mais facilidade, produtividade, menor fadiga, e sem desperdícios, melhorando assim todo o conjunto colaborador/ empresa.

2 PRINCÍPIOS BÁSICOS DE ERGONOMIA

2.1 NO MÉTODO DE TRABALHO

Para Couto (2002, p. 59), o método de trabalho é um dos principais causadores de problemas ergonômicos, contudo podemos minimizá-los aplicando uma regra básica de utilização do corpo para o trabalho.

- As duas mãos devem começar e completar os movimentos de uma só vez: ocorrerá um melhor rendimento e um maior conforto de a mão direita e a esquerda pegarem os componentes

simultaneamente e se colocarem simultaneamente no local de montagem.

- Os movimentos dos braços devem ser executados de forma simétrica, em direções opostas, simultaneamente: isso facilitará a manutenção do eixo corporal na posição vertical sem desvios.
- Os movimentos das mãos devem ser facilitados e simplificados: nos diversos elementos e ou movimentos de trabalho devem se simplificados e facilitados, para facilitar a atividade do trabalhador.
- Usar força da gravidade para o transporte de peças: a força da gravidade pode facilitar a condução das peças, evitando sobrecarga física do trabalhador.
- Dar preferência aos movimentos angulares contínuos, ao invés dos de linha reta com mudança brusca de direção; os movimentos em arco são bem mais rápidos, fáceis e precisos do que os retilíneos: nos movimentos em semicírculos economizam energia e produzem o mesmo.
- O corpo deve trabalhar na vertical: nesta posição o gasto energético é mínimo e esta posição é fisiológica.

Nas Ferramentas, Dispositivos e Postos de Trabalho:

- Deverá haver um local fixo, definido, para as ferramentas e materiais: logo o trabalhador memorizará o esquema do posto de trabalho e realizará seu trabalho mais facilmente.
- Situar as ferramentas e materiais na ordem de sua utilização: isso evitará que o trabalhador desloque seu corpo para fora do eixo natural, evitando movimentos que possam ser nocivos.
- Sempre que possível, transferir para dispositivos o trabalho de segurança, fixar e sustentar as peças: quando a mão humana é utilizada para segurar algum dispositivo, é melhor fixá-lo em uma morsa por exemplo.
- Combinar duas ou mais ferramentas, se necessário: o estudo da tarefa é fundamental para definir as melhores ferramentas.
- Adequar a empunhadura das ferramentas, de forma a fazer contato com toda superfície da mão: para superfícies verticais os cabos devem ser em pistolas, e superfícies horizontais, retos.
- Evitar esforços manuais em pinça, somente admiti-los para atividade de precisão: o trabalhador que realiza o movimento de pinça forçado é mais suscetível a distúrbios de membros superiores.
- Evitar trabalhos na parte de trás de uma peça: esses movimentos costumam ocasionar movimentos de compressão nervosa, e fora do eixo natural.
- Prover iluminação adequada à exigência visual da tarefa: pois evita desperdício de tempo na realização da tarefa.
- Acertar o plano de trabalho individualmente para cada operador: cada tipo de trabalho ou peso da peça tem uma altura adequada. Por exemplo: altura do trabalho pesado é o osso púbis do operador, trabalhos moderados são no cotovelo, e trabalhos leves ou de empenho visual são a 30 cm dos olhos.
- Distribuir o trabalho de acordo com a capacidade das pernas, dedos e mãos: as pernas devem ser utilizadas para fazer força. A movimentação precisa é realizada pelos membros superiores

e mãos, punhos retos e dedos devem realizar movimentos precisos e delicados.

3 SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENXUTA

Conforme Baú (2002, p. 32), é um sistema de produção flexível, com robôs, manipuladores, máquinas-ferramentas, entre outros. Foi criado por Taiichi Ohno, que desenvolveu várias abordagens, como: composição do trabalho, as 7 perdas, os 5 "S", Set Up, Heijunka e Shojinka, CQZD – controle de qualidade zero defeito e sistema Kanban.

Buettgen (2009, p. 142) comenta que, abalado economicamente, limitado em recursos e com sérios problemas de produtividade, o Japão pós-guerra, necessitava de uma nova perspectiva industrial; através de mudança de comportamentos, pensamentos e atitudes, criou-se a produção enxuta, com novos princípios e práticas gerenciais.

A produção sem estoque, enxuta, eliminando os desperdícios, com fluxo contínuo, esforço da resolução dos problemas imediatamente, envolvimento de todos e aprimoramento contínuo, são os princípios da produção enxuta. Se formos mais profundamente ao assunto, veremos que a ergonomia esta intimamente ligada a ela, pois busca uma produção sem desperdícios, com envolvimento de todos, estudos e aprimoramento contínuo com um enfoque especial no trabalhador, na sua postura, no seu rendimento, na sua saúde e conforto. Então podemos utilizar a ergonomia para auxiliar a produção enxuta, e a produção enxuta para auxiliar a ergonomia.

A ergonomia pode auxiliar a produção enxuta, e a produção enxuta a ergonomia! É apenas uma questão de estudo.

4 LER E DORT

LER: Lesão por esforço repetitivo, DORT: Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho.

4.1 HISTÓRIA

O primeiro relato sobre LER e DORT, foi feito em 1473, por Ellenborg. Em 1717, Ramazzini, considerado o pai da Medicina do Trabalho, descreveu a doença dos escribas e balconistas, que devido à manutenção da mesma postura por longos períodos, movimentos repetidos das mãos na mesma direção, somado à esforço mental intenso, cometiam erros de cálculos nos livros, e queixavam-se de fadiga e paralisia nos membros superiores. (BAÚ, 2002, p. 45)

A industrialização das máquinas a vapor também deu sua contribuição para a LER e DORT, devido aos processos produtivos difíceis, longas jornadas de trabalhos, manutenção do trabalhador na mesma postura, trabalhos realizados fora do eixo natural do corpo, trabalhos monótonos e esforço físico intenso.

Na Segunda Revolução Industrial, com a busca de maior produtividade e organização do trabalho, foram criadas novas máquinas, que substituíram um pouco da força física humana, porém aumentou a incidência de acometimentos relacionados ao trabalho (como câimbras), pois esses postos muitas vezes eram antiergonômicos, deixavam o trabalhador sem possibilidade de variar o padrão de movimentos, as linhas de montagem geravam movimentos repetitivos e eram mantidas as longas jornadas de trabalho.

Porém uma “epidemia” de LER e DORT aconteceu nas últimas décadas, devido ao ambiente de trabalho, ferramentas, utensílios, acessórios e mobiliários inadequados; longos períodos na mesma posição, utilização de equipamentos vibratórios, excesso de horas extras, ajustes inadequados no posto de trabalho, carga mental intensa, entre outros fatores. Estudos foram iniciados, para mapear as doenças, setores, profissões e seguimentos da indústria, pela organização mundial de saúde.

TABELA 1 – TABELA DE ACIDENTES DE TRABALHO INSS

CID – 10 /DOENÇAS	TOTAL COM e SEM CAT	DOENÇAS DO TRABALHO	TOTAL SEM CAT
TOTAL	709.474	17.177	179.681
M54 – Dorsalgia	41.067	1.300	27.646
M65 - Sinovite e tenossinovite	16.533	2.627	11.677
M75 - Lesões do ombro	20.493	3.565	14.986
G56 - Mononeuropatias dos membros superiores	6.805	1.049	5.574
M51 - Outros transtornos de discos intervertebrais	6.836	904	5.102
M77 - Outras entesopatias	5.147	786	3.744
F43 - Reações ao “stress” grave e transtornos de adaptação	6.002	281	2.785

FONTE: Anuário Estatístico da Previdência Social 2011, p. 579.

Podemos perceber na tabela acima, uma incidência de doenças osteomusculares, doenças estas que possivelmente não estariam acometendo trabalhadores, se as empresas investissem em prevenção, melhorassem seus sistemas de gerenciamento de riscos e produção e se pensassem mais nos seus trabalhadores.

4.2 ETIOLOGIA DA LER/DORT

Para Baú (2002, p. 47), a LER/DORT tem diversas causas. Estudos demonstram diversos fatores, entre eles estão: biomecânicos, ergonômicos, psicossociais, organizacionais, individuais, metabólicos e socioculturais. E todos são determinados por um fator chamado organização de produção. Para entendermos melhor os fatores etiológicos da LER/DORT, descreveremos um a um.

- Biomecânicos: posturas inadequadas, força excessiva, repetitividade, compressão mecânica das estruturas corporais, utilização inadequada de seguimentos corporais, trabalho monótono e falta de preparo físico.
- Fisiológicos: hormônios, defeitos congênitos (maior número de vértebras e costelas), fragilidade do sexo feminino, gravidez, estrutura óssea, obesidade, diabetes, problemas oculares, entre outros.
- Psicológicos: estresse, atitude negativa em relação à vida, insatisfação dentro e fora do trabalho, desmotivação, perfil psicológico e busca inconsciente por benefícios sociais e ganhos secundários.
- Hábitos de vida extratrabalho: *hobbies,* atividades domésticas, ignorância com o funcionamento do corpo humano (falta de cuidados com a saúde), tabagismo, alcoolismo, dupla jornada de trabalho etc.
- Organização do trabalho: ritmo de trabalho imposto pela gerência ou linhas de produção, horas extras, trabalhos monótonos, falta de treinamentos e pausas curtas ou inexistentes.
- Posto de trabalho: ferramentas não ergonômicas, altas ou baixas temperaturas (má distribuição da circulação sanguínea favorecendo lesões), vibrações, carga excessiva de trabalho etc.

Todos esses fatores desequilibram a relação entre o corpo, mente e meio socioeconômico cultural, do trabalhador. Influenciando diretamente na sua qualidade de vida.

Dores e limitações decorrentes de LER/DORT contribuem para o aparecimento de sintomas depressivos, de ansiedade e angústia, fazendo o trabalhador sofrer um abalo na sua vida como um todo (insegurança, tensão, dúvidas na possibilidade de melhorar e manutenção do trabalho pós-afastamento).

Pesquisadores comentam que todo ser humano para manter o bom funcionamento do corpo, necessita de uma dose de atividade física, pois com sedentarismo, aparecem os processos degenerativos por todo corpo. Por isso precisamos sempre incentivar a prática de atividade física regular nas empresas.

Com a adoção de programas de prevenção de doenças e redução do estresse no trabalho, com palestras, grupos de sensibilização sobre o estresse, técnicas de relaxamento, criação de locais para atividades lúdicas e recreação, atividades que diminuam a sobrecarga física no trabalho e uma organização de trabalho adequada e ajustada ergonomicamente fazem com que o trabalhador tenha prazer em realizar seu trabalho e orgulho da empresa em que trabalha.

RESUMO DO TÓPICO 3

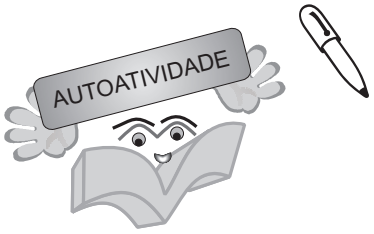
Caro(a) acadêmico(a)! No presente tópico estudamos vários assuntos relacionados à ergonomia, dos quais apresentamos um resumo:

- Princípios da ergonomia nos métodos de trabalho, nos dispositivos, utensílios e nos postos de trabalho.

- A contribuição da Produção Enxuta para a ergonomia e vice-versa.

- Estudamos também a LER/DORT, suas causas, consequências no trabalho e qualidade de vida.

- O que as empresas podem fazer para prevenir a LER/DORT.



Caro(a) acadêmico(a)! Para melhor fixar o conteúdo estudado neste tópico, sugerimos que você resolva as seguintes atividades:

1 Quais são os princípios básicos da ergonomia no método de trabalho?

2 Como podemos ajustar ergonomicamente as Ferramentas, Utensílios e Postos de Trabalho, conforme seus princípios.

3 Qual a ligação entre produção enxuta e ergonomia?

4 Quais os fatores etiológicos da LER/DORT?

5 Podemos prevenir a LER/DORT? Como?

UNIDADE 1

TÓPICO 4

FUNDAMENTOS DA FISIOLOGIA DO TRABALHO

1 INTRODUÇÃO

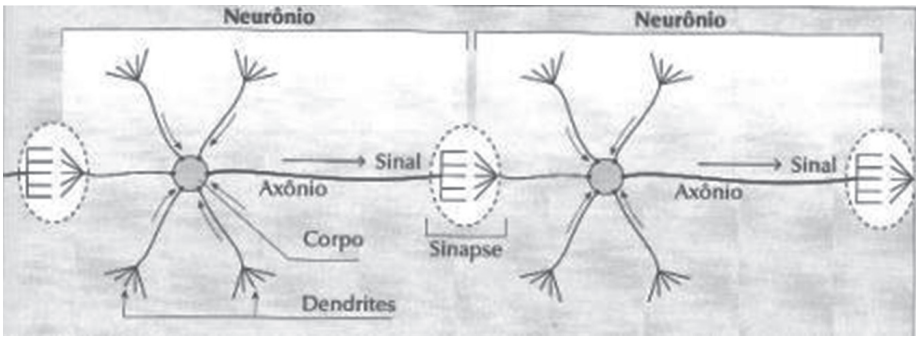
Caro(a) acadêmico(a)! Abordaremos, neste tópico, alguns assuntos relacionados ao funcionamento do organismo humano no trabalho. Vamos entender de fisiologia humana, o funcionamento do organismo, as principais funções, como: função neuromuscular, coluna vertebral, metabolismos e senso cinético. Estudaremos a fisiologia, biomecânica, antropometria, trabalhos pesados e levantamento e transporte de cargas. De onde o organismo adquire energia, e quais atividades que consomem mais essa energia, quais as consequências de certos trabalhos para o organismo. Quais as medidas necessárias para não expormos o trabalhador a riscos a sua saúde.

2 FISIOLOGIA DO TRABALHO

Entenderemos melhor a fisiologia a partir do estudo de algumas funções do organismo humano.

Sistema Nervoso: é constituído por células nervosas ou neurônios, com características de irritabilidade (sensibilidade a estímulos) e condutibilidade (conduções de sinais elétricos). Esses Sinais Elétricos são chamados também de Impulsos Elétricos. São impulsos eletroquímicos propagados ao longo das fibras nervosas. Esses sinais são produzidos após um estímulo externo (luz, som, temperatura, agentes químicos, movimentos de articulações,...) e conduzidos até o sistema nervoso central, onde ocorre a interpretação e reação. Por sua vez essa reação é enviada de volta, pelos nervos motores, conectados aos músculos, provocando movimentos como, piscar dos olhos, movimentos dos membros, entre outros. Para essa reação acontecer ocorre a sinapse, que é uma cadeia de células nervosas conectadas entre si, em um sentido único, estima-se que cada ligação sináptica tenha capacidade de transmitir 10.000 sinais.

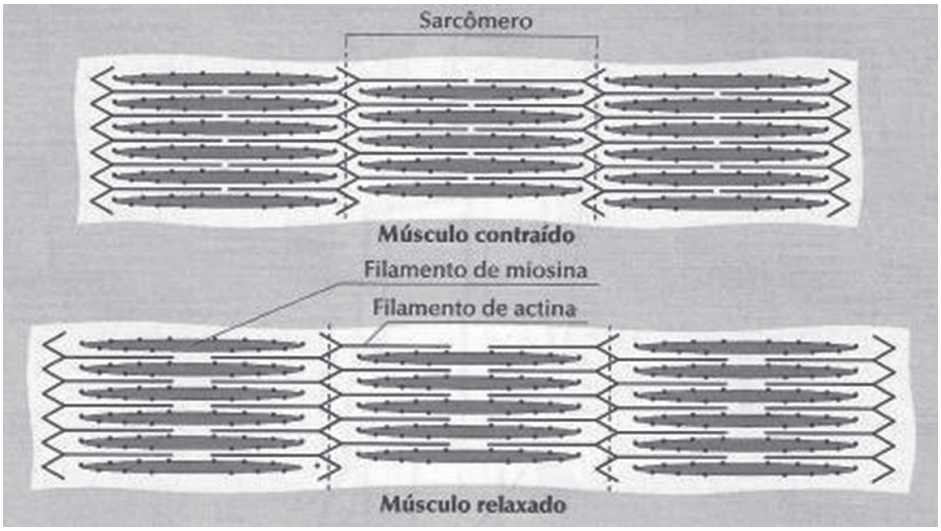
FIGURA 1 – SINAPSE



FONTE: Iida (2005, p. 69)

Sistema Muscular: são os grandes responsáveis pelos movimentos do corpo, eles é que transformam a energia química armazenada em contração, consequentemente em movimentos. Para isso acontecer ocorre a oxidação de gorduras e hidratos de carbono, numa reação química. Existem três tipos de músculos; os **lisos**, que estão nas paredes dos intestinos, vasos sanguíneos, bexiga, e outras vísceras, os **músculos do coração**, que realizam trabalho muscular de bombear nosso sangue; e os **músculos estriados ou esqueléticos**, que são os únicos de que temos controle consciente. São responsáveis pelos diversos movimentos que realizamos no dia a dia. Os seres humanos têm aproximadamente 434 músculos estriados, 75 pares destes músculos estão envolvidos diretamente com a postura e movimentações globais. Estes músculos são formados por fibras longas e cilíndricas com diâmetros entre 10 a 100 microns e comprimentos até 30 cm, dispostas paralelamente.

FIGURA 2 – FIBRAS MUSCULARES ESTRIADAS OU ESQUELÉTICAS



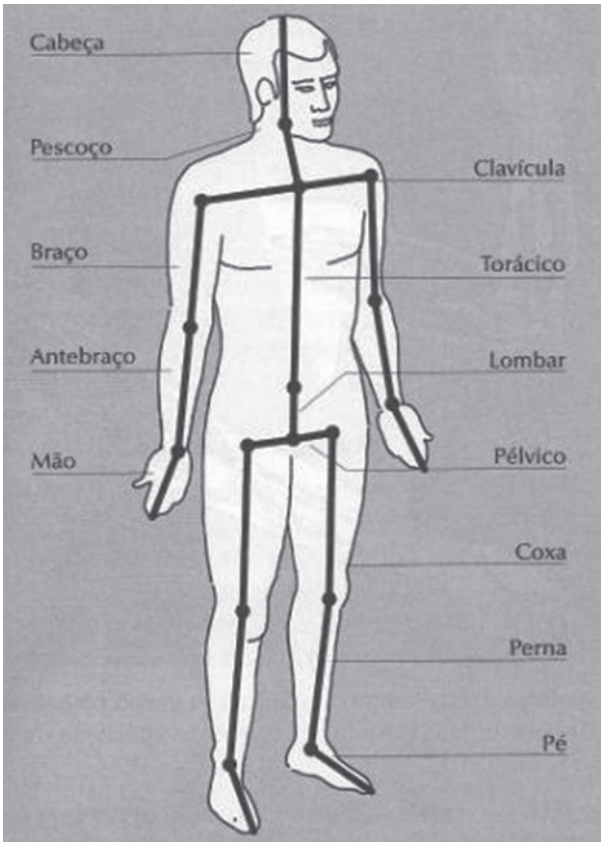
FONTE: Iida (2005, p. 71)

Irrigação Sanguínea: é o sistema circulatório quem nutre com oxigênio, glicogênio e outras substâncias estes músculos. Este sistema é constituído por artérias, veias, vasos e capilares extremamente finos. Para esse sistema trabalhar perfeitamente como uma bomba hidráulica, os músculos precisam contrair e relaxar com certa frequência. Quando o músculo contrai, ele estrangula a parede dos vasos, impedindo a passagem do sangue e quando relaxa

ele permite que ocorra um fluxo novamente. Quando a contração for prolongada (mais que 1 minuto), esse músculo ficará sem nutrição, ocorrendo rapidamente a **fadiga muscular**. A fadiga muscular, por sua vez, é a redução da força muscular, podendo causar dores intensas. A fadiga muscular é reversível, isso não quer dizer que seja um problema irrelevante.

Biomecânica: podemos observar que o corpo humano se assemelha a um conjunto de alavancas, formado por ossos e articulações movimentados pelos músculos. Para que haja um movimento são necessários pelo menos dois músculos trabalhando, um contraindo (protagonista) e o outro distendendo (antagonista). Eles têm como objetivo evitar movimentos bruscos que possam prejudicar o bom funcionamento do sistema músculo-esquelético.

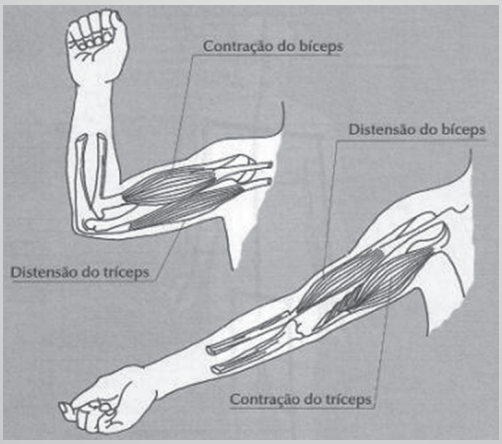
FIGURA 3 – ALAVANCAS DO CORPO



FONTE: Iida (2005, p. 73)

Por exemplo, quando flexionamos o antebraço, realizamos contração do bíceps (protagonista) e distendemos o tríceps (antagonista), mas quando estendemos o antebraço, realizamos contração do tríceps (protagonista) e distendemos o bíceps (antagonista).

FIGURA 4 – CONTRAÇÃO MUSCULAR PROTAGONISTA E ANTAGONISTA

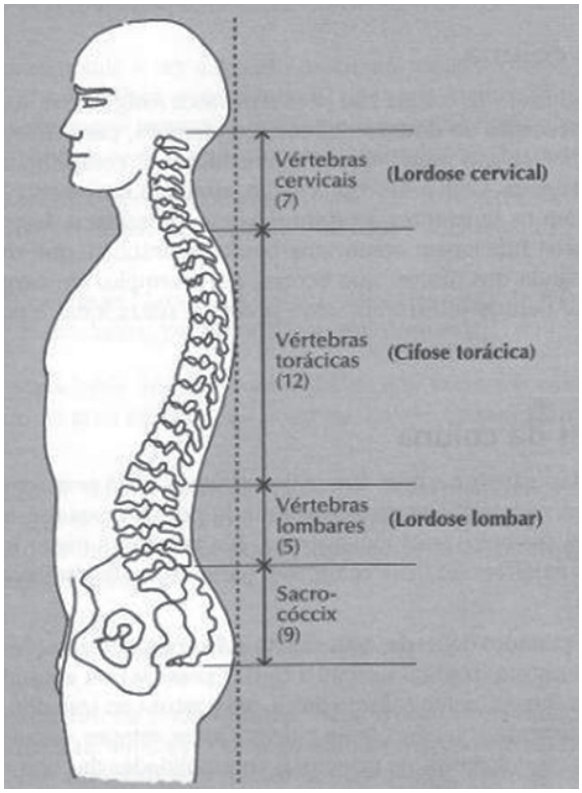


FONTE: Iida (2005, p. 74)

Biomecânica da Coluna Vertebral: é constituída de 33 vértebras, empilhadas uma sobre as outras, divididas em 7 cervicais (região pescoço), 12 torácicas (região do tórax), 5 lombares (região cintura), 5 sacrais (são vértebras fundidas) na região das nádegas e logo abaixo, as últimas 4 formam o cóccix (são pouco desenvolvidas). Destas 33, apenas 24 são flexíveis, as cervicais, torácicas e lombares, que com os ligamentos e discos intervertebrais (disco cartilaginoso) formam uma estrutura rígida ao ponto de sustentar o peso de todo corpo, ao mesmo tempo em que tem flexibilidade para realizar movimentos de rotação, flexão, extensão e lateralização. A coluna vertebral forma uma espécie de canal, por onde passa a medula espinhal, que liga o sistema nervoso central (cérebro) através dos nervos interligados aos diversos seguimentos do corpo humano.

A coluna possui 3 curvaturas fisiológicas (naturais), duas lordoses (são concavidades na cervical e lombar) e uma cifose (é uma convexidade torácica), porém com uma utilização inadequada, através de má postura, por exemplo, podemos aumentá-las, diminuí-las ou até adquirir mais uma, a chamada escoliose.

FIGURA 5 – COLUNA VERTEBRAL SUAS ESTRUTURAS E CURVATURAS

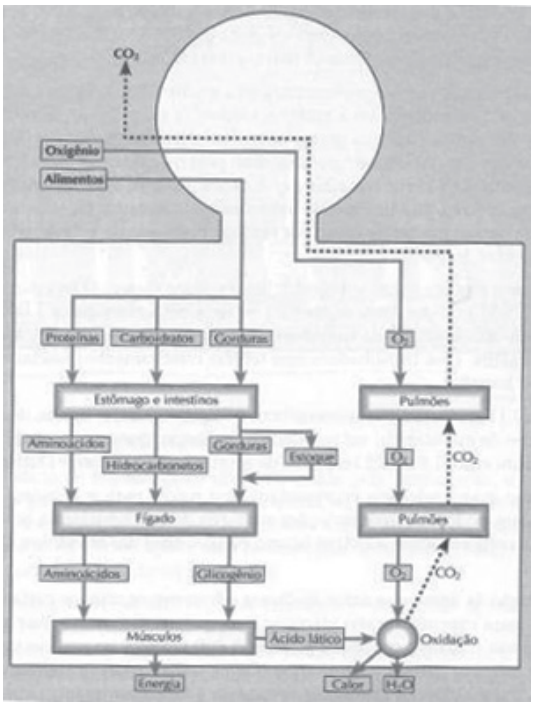


FONTE: Iida (2005, p. 75)

Metabolismo: é a energia necessária para manter o bom funcionamento do organismo, gerada através da alimentação. Toda nossa alimentação é transformada em energia, uma parte dela é utilizada para mantermos vivos em repouso, apenas funções vitais, (coração, pulmão, sistema digestório,...) através do **Metabolismo Basal**. A outra parte dessa energia é utilizada como combustível para as atividades do dia (trabalhar, estudar, praticar esportes,...) o excedente é transformado em gordura como reserva de energia, para ser utilizado quando houver necessidade.

Metabolismo Basal - Homens: 1.800 kcal/dia e Mulheres: 1.600 kcal/dia.

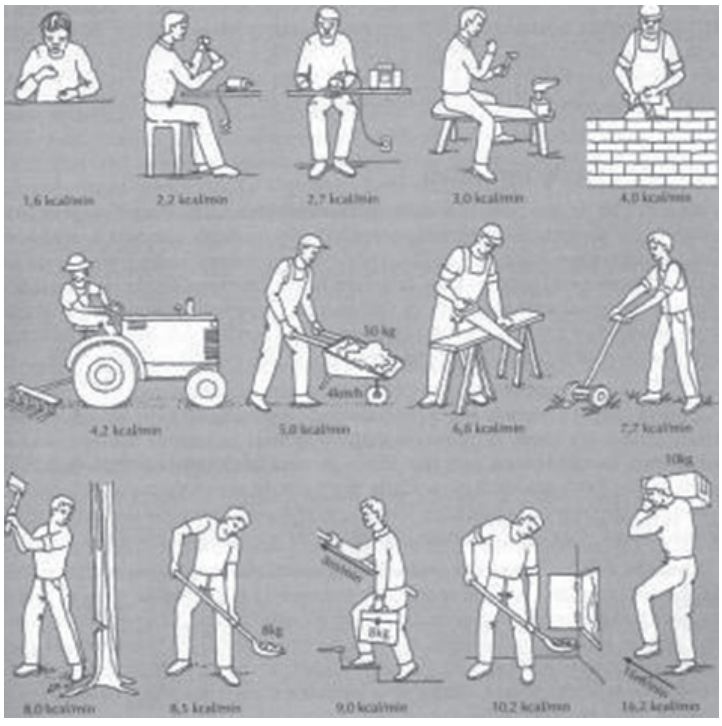
FIGURA 6 – METABOLISMO



FONTE: Iida (2005, p. 79)

Energia Gasta no Trabalho: Vamos observar quantos kcal/dia cada profissional consome para exercer suas atividades diárias. Os homens que trabalham em escritório gastam 2.500 kcal/dia, um mecânico de automóveis e um carpinteiro, gastam 3.000 kcal/dia, uma grande parte dos trabalhadores industriais gasta entre 2.800 e 4.000 kcal/dia. Já entre as mulheres os gastos são um pouco menores, uma costureira ou digitadora, gasta 2.000 kcal/dia, uma vendedora ou dona de casa com afazeres leves, gasta 2.500 kcal/dia, uma bailarina ou trabalhadora com serviços moderados gasta 3.000 kcal/dia.

FIGURA 7 – GASTO DE ENERGIA EM ALGUNS TRABALHOS



FONTE: Iida (2005, p. 81)

Senso Cinético: fornece informações sobre movimentos de partes do corpo, sem a necessidade de acompanhamento visual. Permite perceber forças e tensões internas e externas exercidas pelos músculos. São células receptoras situadas nos músculos, tendões e articulações, que quando há contração do músculo, transmite ao sistema nervoso central informações sobre o que está acontecendo, permitindo a percepção do movimento. Muitos movimentos do corpo estão sendo realizados pelo senso cinético enquanto outros estão realizando a tarefa propriamente dita. É bastante utilizado no treinamento de novas habilidades motoras, funcionando como um realimentador do cérebro para que o mesmo possa detectar se o movimento foi realizado corretamente.

UM EXEMPLO DE SENSO CINÉTICO é um motorista de automóvel, que é capaz de acionar corretamente o volante e os pedais, enquanto sua visão concentra-se no tráfego.

2.1 BIOMECÂNICA

Quando simplificarmos o conceito, biomecânica é o estudo da "máquina" humana. Músculos, ossos, articulações e movimentos são estudados profundamente. Aprofundaremos o estudo em biomecânica ocupacional, observando as interações físicas do trabalhador em relação ao seu trabalho, máquinas, ferramentas, materiais, posto de trabalho, esforço físico e posturas. (IIDA, 2005)

Produtos e postos de trabalhos inadequados provocam estresses musculares, dores e fadiga. Que muitas vezes são solucionados com simples providências, como: aumento ou redução da altura da mesa ou da cadeira, melhorias de *layout* ou micro pausas. (IIDA, 2005, p. 159)

Como já estudamos anteriormente, o metabolismo basal já gasta uma quantidade considerável de kcal/dia, quando realizamos um trabalho esse metabolismo aumenta, e se há um esforço físico de moderado a intenso, esse metabolismo necessita de um tempo para adaptação, (cerca de 2 a 3 minutos). Caso o esforço começa antes dessa adaptação, o músculo inicia a atividade em desvantagem energética, pois utiliza uma reserva pequena de energia que dura no máximo 20 segundos. Causando fadiga rápida. Quando há um aquecimento (de 2 a 3 min.) antes do esforço, há um equilíbrio entre a demanda e o suprimento de oxigênio.

Durante o esforço físico, o músculo funciona como um motor térmico, oxidando o glicogênio e liberando ácido lático e ácido racêmico, que aumentam o teor de acidez no sangue, estimulando a dilatação dos vasos, aumentando o ritmo respiratório contribuindo para o aumento do oxigênio nos músculos. (IIDA, 2005, p. 160)

Para um trabalho físico pesado, é aconselhável fazer um pré-aquecimento de 2 a 3 minutos, ou iniciar a atividade com menor intensidade, dando oportunidade ao organismo para adaptar-se. Não ocorrendo discrepância entre a oferta e a demanda de oxigênio. (IIDA, 2005, p.161)

Trabalho Estático

É aquele que exige contração contínua dos músculos para manter a postura necessária ao trabalho. Por exemplo: os músculos dorsais e dos membros inferiores servem para manter a posição em pé, músculos dos ombros e pescoço para manter a cabeça inclinada para frente, músculos da mão e braço esquerdo seguram a peça para ser martelada com a outra mão.

Trabalho Dinâmico

Ocorre quando há contração e relaxamento alternados dos músculos, em tarefas como: martelar, girar o volante, caminhar, empurrar objetos etc. Esses movimentos musculares funcionam como bomba hidráulica aumentando o volume sanguíneo, consequentemente aumenta o volume de oxigênio e a resistência à fadiga.

FIGURA 8 – TRABALHO DINÂMICO E ESTÁTICO

FONTE: Kroemer (2005, p. 16)

Dores Musculares

Normalmente ocorrem em contrações estáticas, pois não há uma boa circulação de sangue e oxigênio, facilitando o acúmulo de resíduos metabólicos, causando vários problemas, como cãibras, espasmos e fraquezas. Essas dores podem ser geradas a partir de trabalhos físicos intensos, no transporte de cargas, em posturas inadequadas, empurrar ou puxar carga, torções na coluna, e repetições exageradas nos movimentos.

Traumas Musculares

Traumas musculares são causados pela exigência física maior que a capacidade do trabalhador, pode ser gerada por impacto (força súbita em um curto espaço de tempo) ou por esforço excessivo (quando há cargas excessivas sem pausas). Iida (2005, p. 164) destaca que geralmente os traumas são decorrentes de esforços excessivos, porque traumas por impacto, não são tão comuns em ambientes de trabalho.

Moore e Garg, citado por Couto (2002), criaram um critério semiquantitativo para medir o índice de sobrecarga biomecânica do trabalhador em 1995. Que nos auxiliam a avaliar a sobrecarga biomecânica de punho, ombro e coluna. Este fator avalia intensidade, frequência e duração do esforço, além do ritmo e duração do trabalho nas posturas da mão, punho, ombro e coluna.

CRITÉRIO SEMIQUANTITATIVO DE MOORE E GARG - 1995
(MODIFICADO PARA CONSIDERAR OMBRO E COLUNA)
FIE X FDE X FFE X FPMPOC X FRT X FDT = ÍNDICE DE SOBRECARGA

QUADRO 1 – CRITÉRIO SEMIQUANTITATIVO MOORE E GARG 1995

Fator	Classificação	Caracterização	Multiplicador
FIE Fator de Intensidade do Esforço	Leve	Tranquilo	1
	Algo pesado	Percebe-se algum esforço	3
	Pesado	Esforço nítido; sem mudança de expressão facial	6
	Muito pesado	Esforço nítido; mudança de expressão facial	9
	Próximo ao Max.	Usa tronco e membros, outros grupos musculares	13
Fator	Classificação	Multiplicador	
FDE Fator de Duração do Esforço	< ou = 9%	0,5	
	10 – 29%	1,0	
	30 – 49%	1,5	
	50 – 79%	2,0	
	= ou > 80%	3,0	
Fator	Classificação	Multiplicador	
FFE Fator de Frequência do Esforço	< ou = 3 por minuto	0,5	
	4 – 8	1,0	
	9 – 14	1,5	
	15 – 19	2,0	
	= ou > 20	3,0	

Fator	Classificação	Caracterização	Multiplicador
FPMPOC Fator Postura da Mão, Punho, Ombro e Coluna	Muito boa	Neutro	1,0
	Boa	Próximo do neutro	1,0
	Razoável	Não neutro	1,5
	Ruim	Desvio nítido	2,0
	Muito ruim	Desvio próximo dos extremos	3,0
Fator	Classificação	Caracterização	Multiplicador
FRT Fator Ritmo de Trabalho	Muito lento	< ou = 80%	1,0
	Lento	81 – 90 %	1,0
	Razoável	91 – 100 %	1,0
	Rápido	91 – 100 % apertado, mas ainda consegue acompanhar	1,5
	Muito rápido	= ou > 116% apertado e não consegue acompanhar	2,0
Fator	Classificação	Multiplicador	
FDT Fator Duração do Trabalho	< 1 hora	0,25	
	1 – 2	0,50	
	2 – 4	0,75	
	4 – 8	1,0	
	> 8	1,5	

FIE	FDE	FFE	FPMPOC	FRT	FDT	TOTAL

Interpretação dos Resultados:
< 3,0: baixo risco de lesões biomecânicas
3 – 7,0: duvidoso, questionável
7,0: alto risco de lesões

FONTE: Couto (2002, p. 185)

2.2 POSTURAS DO CORPO

É o estudo do posicionamento do corpo e suas partes.

Nós seres humanos podemos assumir três posturas básicas, deitado, sentado e em pé, utilizando a força muscular para a manutenção delas. Podendo ser adequadas ou não.

As posturas inadequadas que os trabalhadores adquirem, na maioria das vezes são causadas por postos de trabalhos e equipamentos inadequados e por exigências da tarefa, que geram dores corporais, afastamentos do trabalho e doenças ocupacionais. Veremos algumas situações de má postura que geram consequências ao trabalhador:

- Trabalho estático que envolve postura parada por longos períodos;
- Trabalho com esforço físico intenso e
- Trabalhos com o tronco inclinado e ou rodado.

Posição Deitada

É a posição mais adequada para o repouso, pois o sangue flui livremente por todo corpo, não há tensão muscular, contribuindo para eliminação de resíduos metabólicos e toxinas musculares. Não é a uma posição indicada para o trabalho, pois os movimentos tornam-se difíceis e fatigantes.

Posição em Pé

É bastante vantajosa, pois permite o uso dinâmico das pernas, braços e tronco. Porém é bastante fatigante quando é necessário ficar parado, pois a musculatura faz contração estática para manutenção da postura.

Posição Sentada

O trabalho muscular do dorso e do ventre é responsável por manter essa postura. Podemos citar algumas vantagens em relação à posição em pé. Uma delas é a liberação dos pés e pernas para realizar tarefas como, por exemplo, acionamento de pedais.

Inclinação da Cabeça para Frente

No trabalho, inclinar a cabeça para frente é inevitável, o aparecimento de dores no pescoço e ombros e fadiga na região cervical também são. Vamos ver alguns fatores que facilitam essas queixas: a permanência prolongada, o assento muito alto, mesa muito baixa, cadeira longe da área de trabalho e uso de equipamentos específicos de precisão, são os principais.

Uma sugestão! Se a mesa for utilizada para trabalhos de leitura, desenho ou escrita, uma inclinação no tampo de 10° graus, dará um maior conforto ao trabalhador, reduzindo as queixas músculos-esqueléticos.

OWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*) foi desenvolvido por três pesquisadores finlandeses, que trabalhavam numa metalúrgica. Eles fotografaram as principais posturas encontradas na indústria e desenvolveram uma classificação para definir se a postura dos trabalhadores é de risco ou não a sua saúde. Este método avalia a postura do tronco (flexão) em relação à atividade exercida pelo colaborador.
Esta figura foi obtida do programa Ergolândia 3.0 desenvolvido por FBF SISTEMAS, este programa calcula automaticamente o risco de lesão da coluna.

FIGURA 9 – OWAS

MÉTODO OWAS
Número de tarefas
Postura das costas
1. Ereta
2. Inclinada
3. Ereta e torcida
4. Inclinada e torcida
Tarefa:
Descrição da tarefa:
Porcentagem de tempo nesta tarefa
%
SALVAR DADOS
BANCO DE DADOS
INFORMAÇÕES
Postura dos braços
1. Os dois braços abaixo dos ombros
2. Um braço no nível ou acima dos ombros
3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros
Postura das pernas
1. Sentado
2. De pé com ambas as pernas esticadas
3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas
4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados
5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados
6. Ajoelhado em um ou ambos os joelhos
7. Andando ou se movendo
Esforço
1. Carga menor ou igual 10 Kg
2. Carga maior que 10 Kg e menor ou igual 20 Kg
3. Carga maior que 20 Kg
CATEGORIA DE AÇÃO

FONTE: Disponível em: <www.fbfsistemas.com>. Acesso em: 7 fev. 2011.

2.2.1 Características dos movimentos

Para fazer um determinado movimento, diversas combinações de contrações musculares podem ser utilizadas, cada uma delas tendo diferentes características de velocidade, precisão e movimento. Um trabalhador experiente fatiga-se menos porque aprende a usar aquela combinação mais eficiente em cada caso, economizando energia. (IIDA, 2005 p.157)

Segundo Iida, (2005) os tipos de movimentos podem ser:

- **Precisão**: são realizados pelas pontas dos dedos, quando é utilizado punho, cotovelo e ombro. Esses movimentos ganham força, porém são prejudicados na precisão.

- **Ritmo**: são movimentos suaves, curtos e rítmicos, acelerações bruscas e rápidas mudanças de direção, causam fadiga.

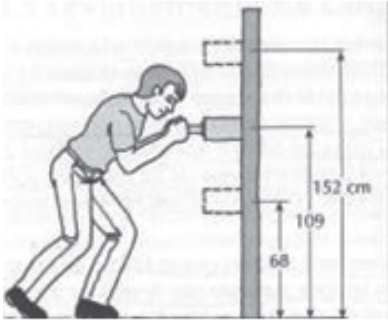
- **Movimentos Retos**: são movimentos em torno das articulações, são mais difíceis e imprecisos. Exigem uma integração complexa entre articulações e músculos.

- **Terminações**: são movimentos que exigem posicionamentos precisos, com acompanhamento visual. São difíceis e demorados.

Movimentos de Puxar e Empurrar

Para realizar movimentos de puxar e empurrar, são necessários diversos fatores como postura, dimensões antropométricas, sexo, altura do objeto que será puxado ou empurrado, atrito do sapato com o chão, entre outros. Iida (2005, p. 176), destaca que um homem tem capacidade entre 20 e 350 kgf (aproximadamente). Se utilizarmos os ombros esses kgf podem até dobrar.

FIGURA 10 – FORÇA AO EMPURRAR



Força (N)		Mulheres				Homens			
		Empurrar		Puxar		Empurrar		Puxar	
		Máx.	D.P.	Máx.	D.P.	Máx.	D.P.	Máx.	D.P.
Altura da pega (cm)	152	150	48	143	34	284	83	174	14
	109	176	68	171	33	342	98	258	26
	68	158	61	179	73	399	95	376	73
Média		161	58	164	51	342	101	269	95

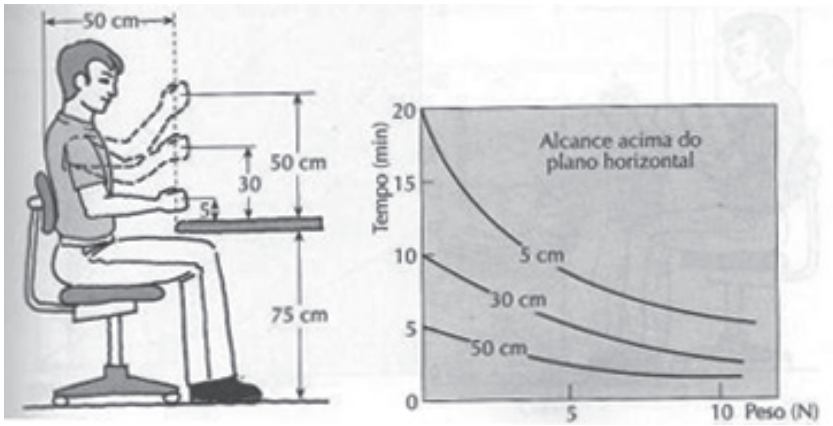
D.P. = desvio-padrão

FONTE: Iida (2005, p. 177)

Alcance Vertical

Dores e fadiga são consequências de movimentos acima da linha dos ombros, podendo causar tendinite de bíceps e de outros músculos. O tempo máximo de manutenção do braço acima de 30 cm da bancada de trabalho é de 4 minutos. Quanto mais alto menos o tempo de limite.

FIGURA 11 – ALCANCE VERTICAL

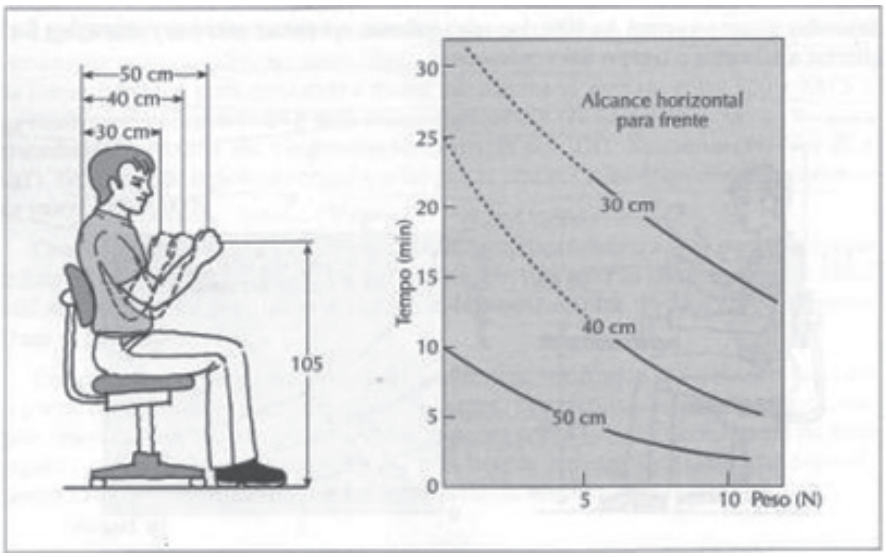


FONTE: Iida (2005, p. 177)

Alcance Horizontal

O alcance horizontal com peso nas mãos exige maior contração muscular, com o objetivo de contrabalançar o movimento do peso. Tanto na horizontal, quanto na vertical, os braços têm pouca resistência muscular em manter cargas estáticas.

FIGURA 12 – ALCANCE HORIZONTAL



FONTE: Iida (2005, p. 178)

2.3 ANTROPOMETRIA

É o estudo das medidas físicas do corpo, bastante importante para a indústria, pois utiliza essas medidas para realizar uma produção coesa para um público alvo. Antigamente utilizava-se destes estudos para delimitar uma população em peso e altura, mais tarde observava-se também o alcance dos movimentos. E hoje podemos estudar antropometricamente um braço para dimensionar o comprimento de uma manga por exemplo.

Variações nas Medidas

- **Diferenças entre sexos**: desde o nascimento existem diferenças entre homens e mulheres, que continuam durante a vida toda. Na fase adulta, observamos que os homens apresentam ombros mais largos, tórax maior, clavículas mais longas e escápulas mais largas, com bacia levemente mais estreita, além de cabeça maior, braços mais longos e pés e mãos maiores. As mulheres, em contra partida, têm ombros estreitos, tórax menor e arredondado, bacia mais larga, e estatura de 6 a 11% menores que os homens. Uma diferença bastante importante é a proporção de músculos e gorduras, os homens têm mais músculos que gordura e as mulheres mais gorduras que músculos.

- **Variações Étnicas**: vários estudos realizados durante décadas comprovam a influência da etnia nas variações das medidas. Muitos produtos foram exportados e não tiveram tanta aceitação, pois na sua criação não foram levados em considerações estudos antropométricos do país importador. Hoje o problema se tornou mais grave com o livre comércio internacional. Podemos citar alguns exemplos: os árabes têm membros relativamente mais longos que os europeus, enquanto os orientais os têm mais curtos. Muitos calçados brasileiros são baseados

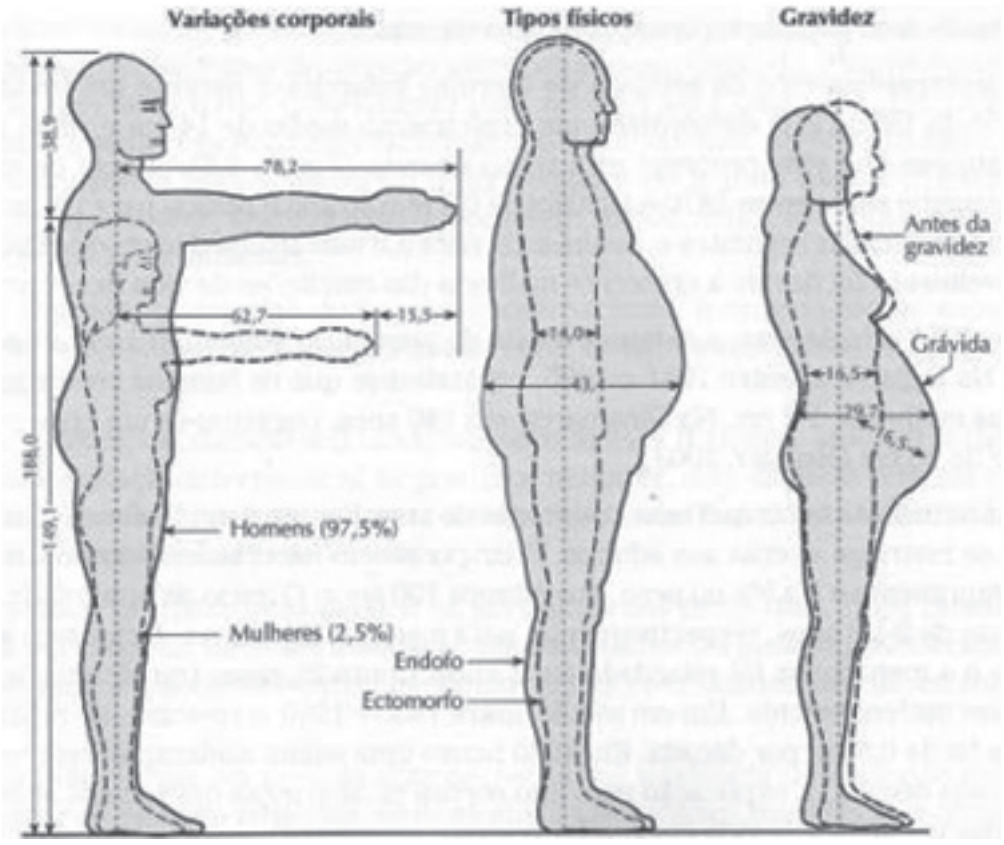
em formas europeias, explicando o desconforto de muitos deles, pois os pés dos europeus são levemente mais finos que os dos brasileiros.

- **Influência do Clima nas Proporções Corporais**: o corpo dos povos de clima quente são ligeiramente lineares e os de clima frio têm formas mais arredondadas. Os magros facilitam a troca de calor com o ambiente, e os mais cheinhos conservam mais facilmente o calor.

- **As Pesquisas de Sheldon**: Sheldon realizou um estudo minucioso entre 4.000 estudantes norte-americanos. Ele fotografou todos os indivíduos de frente, perfil e costas. Definindo três tipos físicos. O primeiro é **Ectomorfo**, de formas mais alongadas, com membros mais longos e finos, pouca gordura e músculos, ombros largos e caídos, rosto magro, entre outras características. O segundo tipo é o **Mesomorfo**: possui pouca gordura subcutânea, apresenta cabeça cúbica, ombros e peitos largos e abdômen pequeno, tem tipo físico musculoso. O terceiro e último tipo é o **Endomorfo**: que apresenta formas arredondadas e macias e depósito de gordura. Possui forma em pera, abdômen grande e o tórax parece ser relativamente pequeno, membros curtos e flácidos, ombros e cabeça arredondados. Essa pesquisa é apenas uma base, pois a maioria das pessoas não se encaixa perfeitamente nesses padrões. O que existe mais facilmente é uma mistura entre dois tipos.

- **Variações Extremas**: dentro de uma população existem as diferenças extremas, principalmente no que diz respeito à altura, estatisticamente os homens são 25% mais altos que as mulheres, uma diferença considerável é a do abdômen, de 43,4 a 14,0 cm, porém podem ser alterados, quando emagrece, engorda ou engravida.

FIGURA 13 – VARIAÇÕES CORPORAIS



FONTE: Iida (2005, p.105)

2.3.1 Tipos de Antropometria

- **Estática**: são medidas com o corpo parado ou realizando poucos movimentos. Ela deve ser aplicada a projetos de objetos sem partes móveis, ou com pouca mobilidade.

- **Dinâmica**: mede o alcance dos movimentos. Deve ser medido com o membro parado simulando o movimento.

- **Funcional**: são realizadas na execução da tarefa, pois cada parte do corpo não se movimenta isoladamente, há um conjunto de diversos movimentos para a realização de uma função.

Realização das Medidas

Sempre que for possível e economicamente justificável, as medidas antropométricas devem ser realizadas tomando a amostra dos usuários ou consumidores do objeto a ser projetado. As etapas destas medições são:

- **Definição de Objetivos**: onde e para que elas serão utilizadas.

- **Definir o tipo de Antropometria**: se estática, dinâmica ou funcional.

- **Definição das Medidas**: envolve a determinação dos pontos do corpo, da postura, dos instrumentos antropométricos, entre outras condições.

- **Escolha do Método de Medição**: podem ser **diretas**, com os instrumentos entrando em contato direto com o corpo. Utilizando régua, fitas métricas, trenas, raios laser, esquadros, paquímetro, transferidores, balanças, dinamômetros e outros instrumentos, que avaliam ângulos, medidas, pesos e forças. E **indiretas**, que envolvem fotografias com fundo quadriculado, para facilitar o estudo nos programas específicos.

- **Seleção da Amostra**: deverão ser os próprios usuários ou consumidores do objeto a ser projetado, deve se levar em considerações características biológicas, inatas, e adquiridas com treinamento ou experiência no trabalho.

- **Planejamento**: descrição das variáveis a serem medidas; a precisão desejada, que irá influir no tamanho da amostra; amostragem dos sujeitos (tipo e quantidade de pessoas a serem medidas) e procedimentos a serem adotados, descrevendo como serão efetuadas as medições.

- **Medições**: deve ser elaborado um roteiro e um formulário para anotações.

- **Análise Estatística**: podemos representar em gráficos com quantidades de frequência ou em porcentagem.

ANTROPOMETRIA BRASILEIRA

Iida, (2005, p. 120), comenta que ainda não existem medidas abrangentes confiáveis da população brasileira, porém muitos levantamentos foram realizados por profissionais e pesquisadores, em locais e populações específicas. Um exemplo é o Instituto Nacional de Tecnologia (1988), que realizou um estudo entre 26 indústrias do Rio de Janeiro abrangendo 3.100 trabalhadores homens adultos.

Apresentam-se as medidas de antropometria estática de trabalhadores brasileiros, baseadas em uma amostra de 3.100 trabalhadores do Rio de Janeiro. (IIDA, 2005)

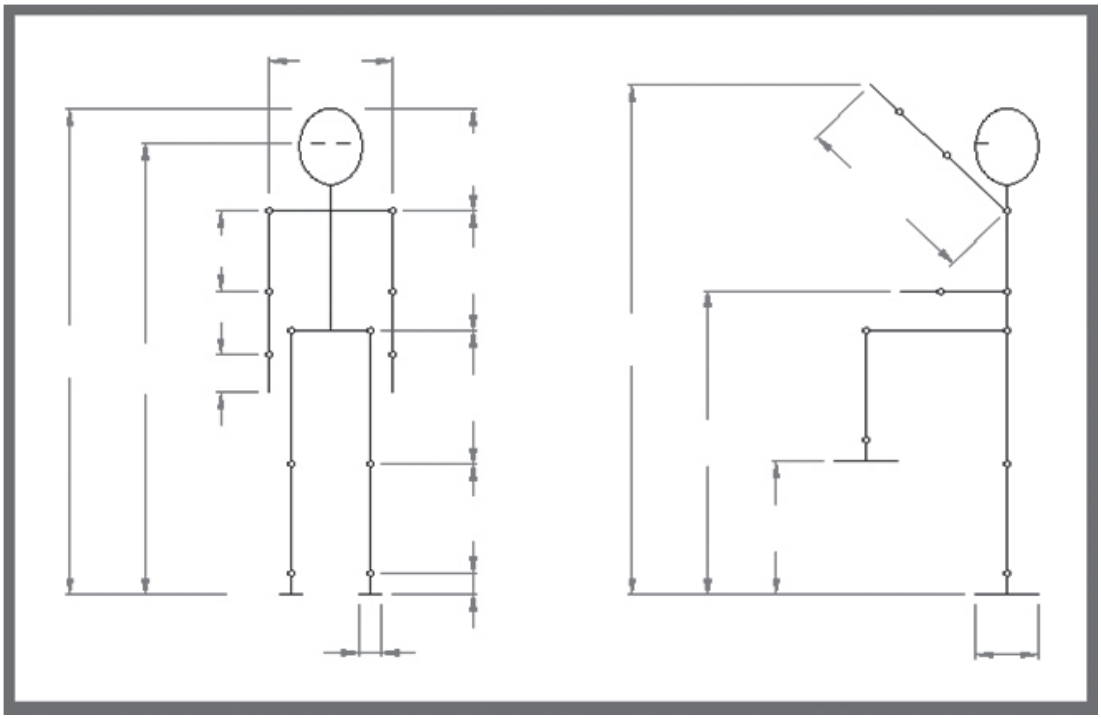
QUADRO 2 – MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE TRABALHADORES BRASILEIROS

Medidas Antropometria estática (cm)		Homens		
		5%	50%	95%
Em Pé	Peso (kg)	52,3	66,0	85,9
	Estatura, corpo ereto	159,5	170,0	181,0
	Altura dos olhos (em pé, ereto)	149,0	159,5	170,0
	Altura dos ombros (em pé, ereto)	131,5	141,0	151,0
	Altura do cotovelo (em pé, ereto)	96,5	104,5	112,0
	Comp. do braço na horizontal até a ponta dos dedos	79,5	85,5	92,0
	Profundidade do tórax (sentado)	20,5	23,0	27,5
	Largura dos ombros (sentado)	40,2	44,3	49,8
	Largura dos quadris (em pé)	29,5	32,4	35,8
	Altura entre pernas	71,0	78,0	85,0
Sentado	Altura da cabeça, a partir do assento, corpo ereto	82,5	88,0	94,0
	Altura dos olhos, a partir do assento, corpo ereto	72,0	77,5	83,0
	Altura dos ombros, a partir do assento, corpo ereto	44,0	59,5	64,5
	Altura do cotovelo, a partir do assento	18,5	23,0	27,5
	Altura do joelho, sentado	49,0	53,0	57,5
	Altura poplítea, sentado	39,0	42,5	46,5
	Comprimento nádega-poplítea	43,5	48,0	53,0
	Comprimento nádega-joelho	55,0	60,0	65,0
	Largura das coxas	12,0	15,0	18,0
	Largura entre cotovelos	39,7	45,8	53,1
	Largura dos quadris (em pé)	29,5	32,4	35,8
Pés	Comprimento do pé	23,9	25,9	28,0
	Largura do pé	9,3	10,2	11,2

FONTE: Iida (2005, p. 121)

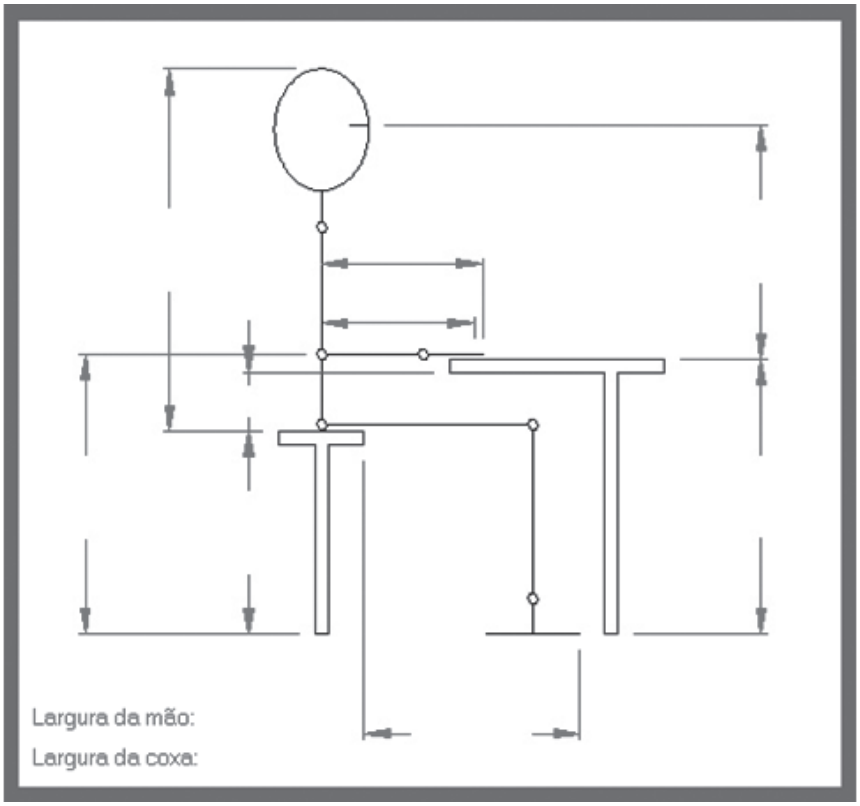
A figura a seguir mostra onde e como realizar antropometria.

FIGURA 14 – ANTROPOMETRIA EM PÉ



FONTE: Disponível em: <www.fbfsistemas.com.br>. Acesso em: 7 fev. 2011

FIGURA 15 – ANTROPOMETRIA SENTADA



FONTE: Disponível em: <www.fbfsistemas.com.br>. Acesso em: 7 fev. 2011

Movimentos Articulares

Conforme Iida (2005, p. 123), o corpo humano é um sistema articulado, cada "junta" ou articulação realiza um movimento angular em uma ou mais direções. As articulações são

formadas por ligamentos, tendões e músculos que são responsáveis pela estabilidade, e por uma cartilagem nas extremidades ósseas com líquido (uma espécie de gel) que lubrificam a articulação.

Mulheres e pessoas que praticam algum esporte têm maior flexibilidade e mobilidade articular, já pessoas obesas têm uma redução nos movimentos articulares, devido à massa extra de tecido em torno das articulações.

Quando ocorre contração em um músculo, os músculos vizinhos são acionados para estabilizar as articulações e permitir o movimento. Quando há repetitividade nos movimentos, ocorre fadiga do músculo ou grupo muscular responsável, e os músculos vizinhos entram em ação, para realizar o movimento desejado; ocorrendo perda na velocidade e precisão.

Registro dos Movimentos

Existem diversas técnicas para registrar os movimentos muitos deles recursos de cinema e TV, fotografia e informática. Para realizar as medições é necessário um fundo graduado, que servirá como escala para a medida, e utilizando os recursos disponíveis, poderemos avaliar corretamente esses movimentos.

Alcance dos Movimentos

Quando falamos em alcance dos movimentos, falamos em ângulos articulares, em seguida observe os valores médios em graus das amplitudes articulares, em flexão (dobrar), extensão (esticar) e rotação (girar).

FIGURA 16 – ÂNGULOS DE ALCANCE DO CORPO HUMANO

Figura 4.18 Valores médios (em graus) de rotações voluntárias do corpo, na antropometria dinâmica.

FONTE: Iida (2005, p. 128)

2.3.2 Aplicações da Antropometria

É muito mais fácil utilizarmos as tabelas antropométricas já disponíveis na bibliografia, porém se formos utilizar devemos tomar bastante cuidado, realizando alterações nos projetos dos produtos, conforme a realidade da população consumidora ou usuária. Problemas de diferenças antropométricas em relação às etnias são mais comuns, pois nos dias de hoje existe certa liberdade de importação e exportação, porém existem problemas em todos os fatores (profissão, faixa etária, época e condições especiais).

Critérios para aplicação de dados antropométricos

Para a indústria seria mais fácil utilizar apenas um padrão de medida, porém teriam sérios problemas em eficiência e vendas, pois os usuários ou consumidores teriam que se adaptar ao produto ou não o comprariam. Para que isso não ocorra, Iida (2005) nos mostra cinco critérios de aplicação desses dados.

Critério número 1: Os projetos são dimensionados para a média da população. Esse critério se aplica principalmente em produtos de uso coletivo, utilizando 50% dos dados antropométricos dimensionados. Um bom exemplo é a produção do banco de um ônibus.

Critério número 2: Os projetos são dimensionados para um dos extremos da população. Em algumas situações a porcentagem média, não se aplica. Um exemplo é o dimensionamento de saídas de emergência.

Critério número 3: Os projetos são dimensionados para faixas da população. Alguns produtos são fabricados em diversos tamanhos, por exemplo, camisetas são P, M ou G.

Critério número 4: Os projetos apresentam dimensões reguláveis. Implica maior custo, porém necessários. Os produtos permitem ajustes de altura, largura, inclinação, entre outros, como os assentos dos carros.

Critério número 5: Os projetos são adaptados ao indivíduo. É um projeto "caro", pois são produtos específicos, exclusivos como as roupas dos astronautas, os carros de fórmula 1, sapatos de números maiores ou deformidades, entre outros.

CUIDADOS ESPECIAIS

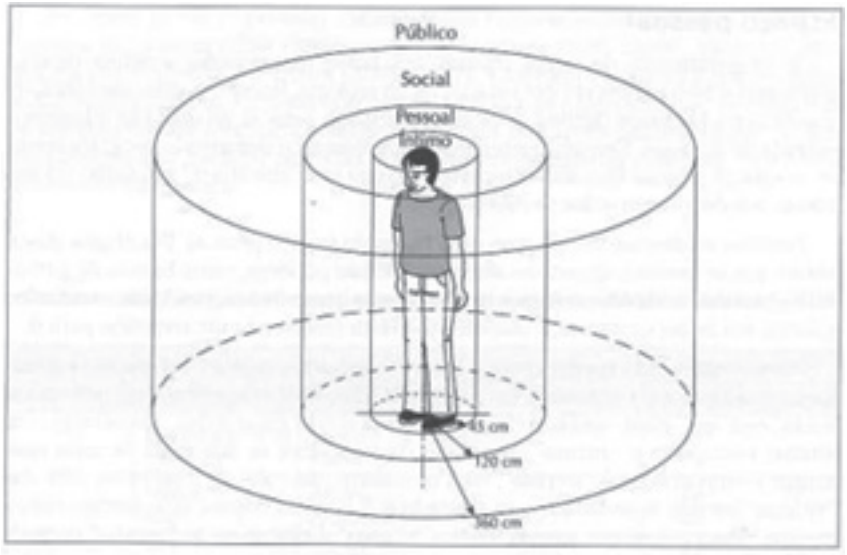
O Espaço de Trabalho

O espaço de trabalho é um volume imaginário, necessário para o organismo realizar os movimentos requeridos durante o trabalho. Porém não é apenas a área física ocupada pelo corpo e movimentos necessários, é importante permitir conforto físico e psicológico.

Espaço pessoal

Cada pessoa tem necessidade de um espaço para guardar objetos especiais, ferramentas de uso exclusivo, existe um espaço psicológico, que as pessoas se sentem seguras. A invasão desse espaço provoca insegurança, gerando estresse e redução da produtividade.

FIGURA 17 – LIMITE DE ESPAÇO PESSOAL

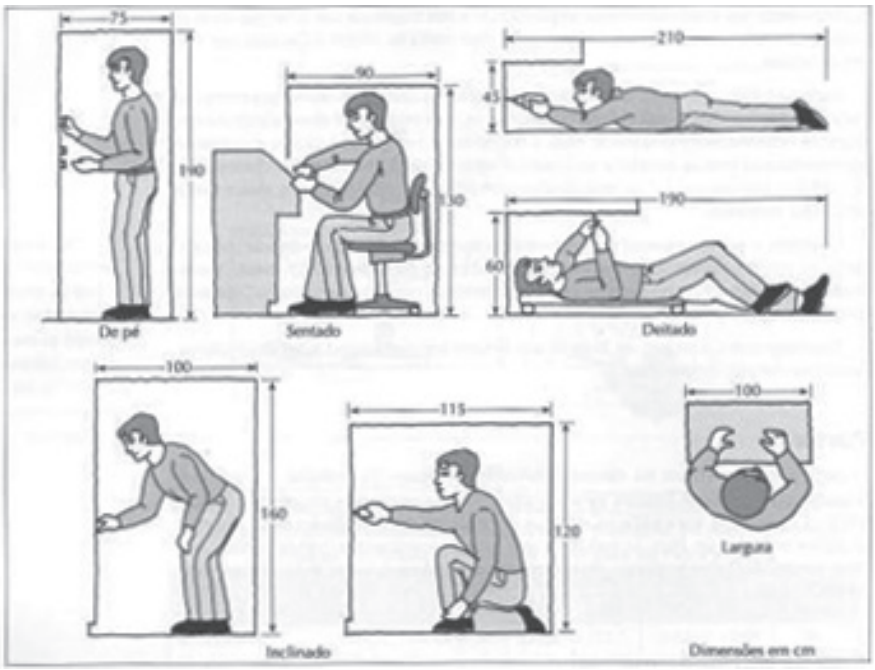


FONTE: Iida (2005, p. 584)

Postura

Para dimensionarmos um posto de trabalho, precisamos primeiro saber a postura que o trabalhador adotará, deitado, sentado ou em pé.

FIGURA 18 – POSTURA PARA O TRABALHO



FONTE: Iida (2005, p. 144)

Tipo de Atividade

Caso haja ações de agarramento de alavancas ou registros com o centro das mãos, os acionamentos devem ficar de 5 a 6 cm mais próximos ao corpo. Existem muitos casos próximos a esses, que merecem atenção especial.

Vestuário

O vestuário pode aumentar o volume ocupado pelo trabalhador como limitar os movimentos, chegando ao extremo de 5 cm.

Cadeiras de rodas

Larguras das passagens, corredores e postos devem ser dimensionadas permitindo circulação de cadeiras de rodas.

SUPERFÍCIES HORIZONTAIS

Dimensões da Mesa

Quando a mesa não permitir ajustes a cadeira deve tê-la. A altura da mesa deve ser regulada pela posição do cotovelo, quando sentado o cotovelo deve ficar entre 3 e 4 cm, mais altos que o tampo da mesa. Os padrões existentes variam entre 54 e 74 cm. Uma mesa muito baixa obriga o trabalhador a inclinar o tronco para frente, podendo causar cifose lombar, sobrecarga no dorso e cervical, gerando dores e desconforto. Já com uma mesa muito alta o trabalhador faz abdução (abrir os braços lateralmente) e elevação do ombro, sobrecarregando essa musculatura além da musculatura do pescoço. A altura inferior acomoda as pernas, um bom espaço entre a cadeira e as pernas é de 20 cm. Na maioria das vezes é preferível ajustar a mesa na altura máxima e regular o posto com os ajustes da cadeira.

Já os alcances da mesa, devem ser dimensionados conforme o tamanho da peça a ser manuseada e os movimentos que o trabalhador precisa realizar. As peças de utilização frequente que exigem precisão precisam ficar próximos ao trabalhador, na chamada por Iida (2005), como ótima, e as peças de uso esporádico, ou de menos precisão ficam entre a faixa do alcance ótimo e o alcance máximo. Quando a mesa for utilizada para leitura ou inspeção visual é aconselhável que o tampo da mesa tenha uma inclinação de 45º.

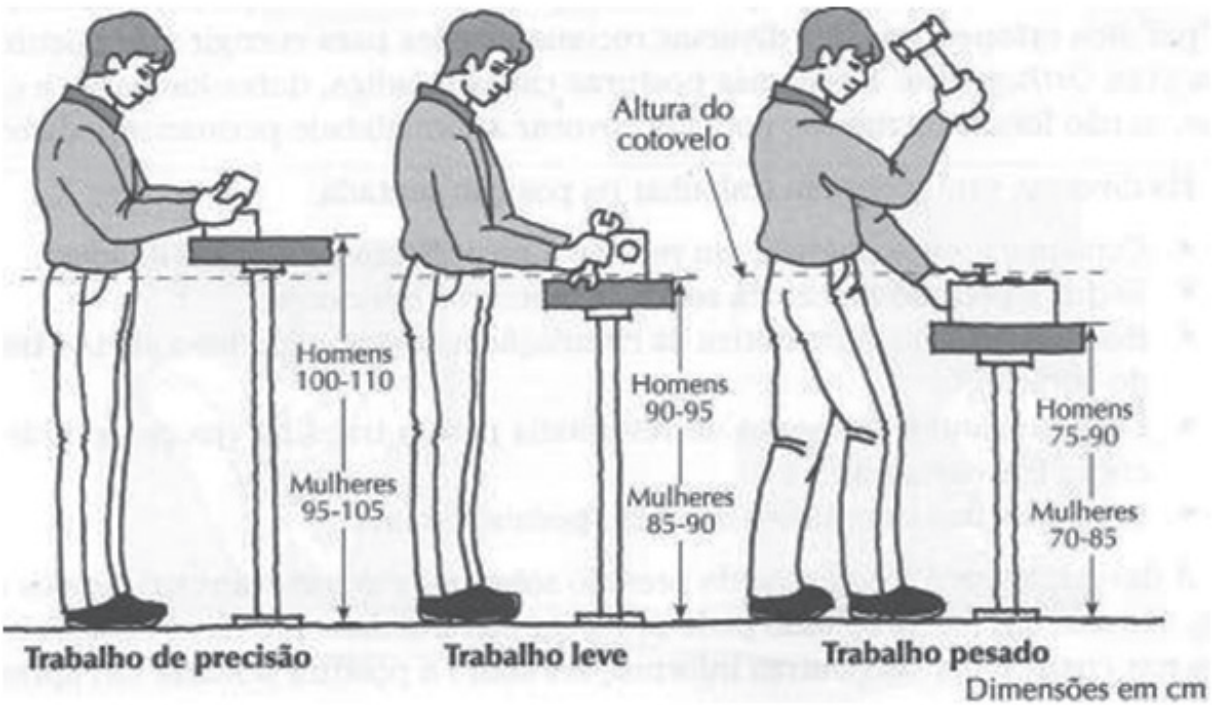
FIGURA 19 – ALCANCE DAS MÃOS

FONTE: Iida (2005, p. 146)

Bancada de Trabalho em Pé

Assim como na mesa, o cotovelo é a referência, também depende da natureza da tarefa, e é preferível que seja ajustável, caso não seja possível, podemos ajustar para o trabalhador mais alto, os demais serão contemplados com estrados antiderrapantes com altura máxima de 20 cm. A altura da bancada para trabalhos de precisão é de até 5 cm acima do cotovelo, para trabalhos moderados de 5 a 10 cm abaixo, já para trabalhos pesados é de até 30 cm abaixo do cotovelo.

FIGURA 20 – ALTURAS PARA BANCADAS



FONTE: Iida (2005, p. 147)

ASSENTO

Hoje em dia podemos dizer que muitos trabalhadores não são mais *homo sapiens* e sim *homo sedens*, pois passam maior parte do seu dia sentado ou deitado, passam muito pouco do seu dia em pé. Existem muitas vantagens de se trabalhar sentado, consome menos energia que em pé e reduz a fadiga; a pressão mecânica dos membros inferiores é menor; facilita manter o foco no trabalho; permite o uso dos pés (pedais) e mãos. A desvantagem é o aumento da pressão sobre as nádegas e a restrição dos alcances. E um assento mal projetado ou muito alto provocará má circulação sanguínea na região poplítea (atrás do joelho).

Na posição sentada, todo peso da parte superior do corpo é sustentado por dois ossos localizados nas nádegas, chamados tuberosidade isquiáticas (extremidade inferior da bacia), cobertos por uma fina camada muscular. Assentos muito duros ou muito macios não proporcionam bom suporte para um equilíbrio adequado do corpo. Em contrapartida, assentos intermediários, com espessura entre 2 e 3 cm, proporcionam estabilidade e conforto. Não são recomendados revestimentos plásticos lisos e impermeáveis, sendo indicados revestimentos antiderrapantes e com capacidade de dissipar calor e suor.

Conforme Iida (2005, p. 151) existem seis princípios para projetos e seleção de assentos:

Primeiro Princípio - As dimensões devem ser adequadas às dimensões antropométricas do usuário: a medida mais importante é da região poplítea (entre o chão e a parte posterior da coxa). Mas o assento deve ter altura ajustável, para contemplar vários trabalhadores, a altura mínima em 31,5 e máxima 48,4 cm, se não contarmos os sapatos. A norma NBR 13962 recomenda largura de 40 cm e profundidade entre 38 e 44 cm.

Segundo Princípio – O assento deve permitir variação de postura: a variação de postura tem como o objetivo a redução da fadiga e sobrecarga nos discos intervertebrais, Grandjean e Hütinger (1977), realizaram um estudo entre trabalhadores de escritório e observaram que apenas 33% do dia eles permaneciam sentados eretos acomodados totalmente nas cadeiras. No resto do dia, trocavam constantemente de postura, sentados na ponta do assento, ou inclinados para frente ou ainda estendidos para trás. Para trabalhadores que trabalham horas a fio, sentados como *call centers*, é recomendado um suporte para os pés com dois ou três níveis diferentes, facilitando assim as trocas de posturas.

Terceiro Princípio – O assento deve ter resistência, estabilidade e durabilidade: a norma NBR 14110 recomenda uma resistência de aproximadamente 112 kg, com cinco apoios, para melhorar a estabilidade, dando maior segurança, por fim uma durabilidade de 15 anos.

Quarto Princípio – Existe um assento mais adequado para cada tipo de função: cada tipo de trabalho tem uma necessidade específica, por exemplo, não podemos instalar num carro o assento usado por um digitador.

Quinto Princípio – O encosto e o apoia-braço devem ajudar no relaxamento: o encosto deve ter forma côncava, de forma plana, estar distante do assento de 10 e 20 cm,

para acomodar as nádegas e a curvatura da coluna e de ter entre 35 e 50 cm de altura acima do assento. Os apoiadores de braços podem ser utilizados para descansar, além de auxiliar no ato de sentar ou levantar.

Sexto princípio – Assento e mesa formam um conjunto integrado: entre o assento e a mesa deve haver um espaço de 20 cm para acomodar as coxas. A altura é como vimos anteriormente. O ponto de referência é a altura do cotovelo, do trabalhador sentado.

Dimensionamentos do assento

Todos os países têm suas normas, por isso muitas vezes é difícil nos adaptar com produtos importados, e as normas brasileiras muitas vezes não coincidem com estudos realizados por ergonomistas. Um exemplo é a norma NBR 139628. Ela recomenda a altura do assento entre 42 e 50 cm, e os estudiosos em ergonomia, recomendam de 36 a 53 cm. Quando os assentos forem altos, com pressão na região posterior da coxa, é necessário um suporte para os pés, que facilitará as trocas de posturas recomendadas no princípio número 2. Ou realizar um estudo antropométrico e adequar o assento a ele.

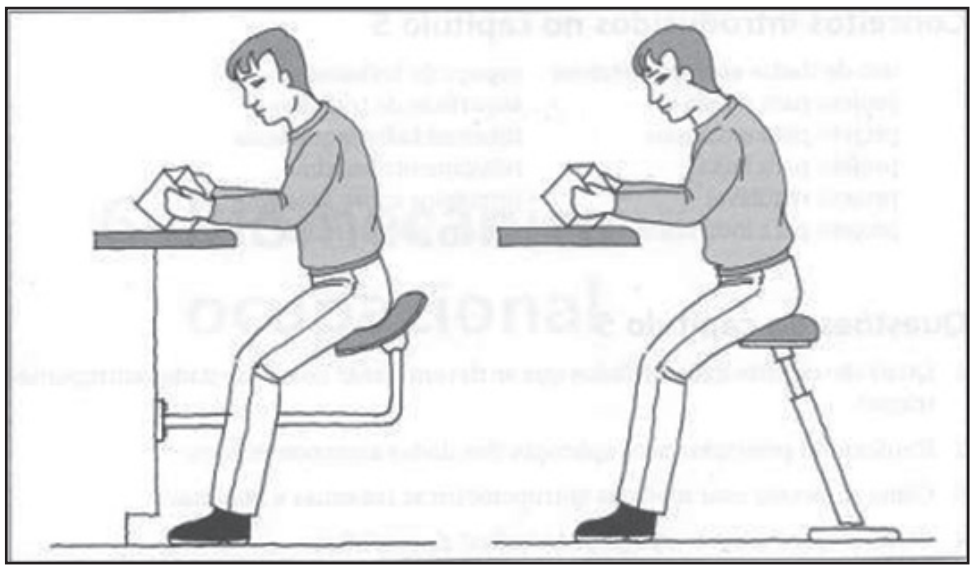
POSTURA SEMISSENTADO

Nem completamente em pé, nem sentado, é assim que podemos definir o semissentado, que tem por objetivo sustentar o corpo e aliviar a sobrecarga dos membros inferiores, em atividades que não permitam a posição sentada, ou exigem maiores movimentações. Existem no mercado, diversos tipos de bancos semissentados, aqueles que são chamados de Balans. Esses bancos são recomendados, devido à posição dos joelhos. Todo o corpo é sustentado por eles, gerando sobrecarga, dores e desconforto.

FIGURA 21 – BANCOS SEMISSENTADO TIPO BALANS

FONTE: Iida (2005, p. 157)

FIGURA 22 – TIPOS DE BANCOS SEMISSENTADOS



FONTE: Iida (2005, p. 157)

2.4 TRABALHO PESADO

Conforme Kroemer (2005, p. 81), trabalho pesado é aquela atividade que exige grande esforço físico, caracterizado por grande consumo energético que exija bom desempenho do coração e pulmões. O consumo de energia e o esforço cardíaco impõem limites ao desempenho sob o trabalho pesado. Podemos chamar de trabalho pesado atividades, como: mineração, construção, agricultura, transporte, atividades florestais, entre outras.

Como já estudamos anteriormente, o que comemos e bebemos serve como combustível para o nosso organismo. A quantidade de energia gasta no trabalho pode ser fortemente aumentada quando realizamos trabalho pesado.

Podemos perceber que cada vez mais as pessoas trabalham sentadas, com pouco esforço. Em contrapartida ainda existem trabalhos pesados, que castigam os trabalhadores. Pesquisas têm nos mostrado que uma ocupação saudável deve envolver um consumo diário entre 12.000 e 15.000 kj para homens e entre 10.000 e 12.000 kj para mulheres. Exemplos de trabalhos com consumos energéticos saudáveis são, carteiros, mecânicos, sapateiros, alguns trabalhos da construção, entre outros.

Observe o quadro a seguir, que demonstra a quantidade de kj gastos em certas ocupações.

Tabela de demanda energética de algumas atividades

QUADRO 3 – GASTO KJ/DIA POR ATIVIDADES

		Demanda energética em KJ/dia	
Tipo de trabalho	Exemplo de Ocupação	Homens	Mulheres
Trabalho leve, sentado	Guarda livros	9.600	8.400
Trabalho manual pesado	Tratorista	12.500	9.800
Trabalho moderado envolvendo todo corpo	Açougueiro	15.00	12.000
Trabalho pesado envolvendo todo corpo	Guarda chave de ferrovia	16.500	13.500
Trabalho extremo envolvendo todo corpo	Mineiro de carvão e madeireiro	19.000	-

FONTE: Kroemer (2005, p. 83)

2.5 LEVANTAMENTO E TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS

Conforme Kroemer (2005, p. 85), o manuseio de cargas (levantar, abaixar, puxar, carregar, segurar e arrastar) geralmente envolve bastante esforço estático e dinâmico, o suficiente para ser classificado como pesado.

Além da sobrecarga nos músculos paravertebrais, ocorre um problema maior ainda, que são os desgastes nas estruturas da coluna (discos e vértebras) que afastam os trabalhadores dos seus trabalhos, pois gera dores, redução da mobilidade e vitalidade. Os discos intervertebrais são as estruturas mais frágeis da coluna, consequentemente, são estruturas propensas a degeneração precoce e todo aumento de pressão sobre o disco tende a tornar sua degeneração ainda mais precoce.

Couto (2002, p. 42) comenta que após os 20 anos, a artéria que o nutre se obstrui e a nutrição do disco passa a ser por absorção a partir dos tecidos vizinhos. O disco passa a se comportar como uma esponja, que sob pressão, tem seu conteúdo líquido esvaziado e sem pressão, aspira novamente líquidos a partir dos tecidos vizinhos.

Aproximadamente dois terços dos distúrbios por sobrecarga envolveram levantamento de cargas, e 20%, puxar e empurrar. (KROEMER, 2005, p. 103)

2.5.1 Levantamento de cargas

O levantamento de cargas pode ser classificado por esporádico que está relacionada à capacidade muscular, e repetitiva que está relacionada à duração do trabalho, que está limitada pela capacidade energética e fadiga física.

Ao levantarmos uma carga, todo o esforço é transferido para a coluna, bacia e pernas, porém a coluna lombar (região mais baixa da coluna) é mais sobrecarregada. A coluna vertebral é forte quando realizamos esforços na posição vertical, porém extremamente frágil quando na horizontal ou perpendicularmente.

Podemos seguir algumas recomendações ao levantarmos cargas:

- manter a coluna ereta e usar a musculatura das pernas;
- manter a carga mais próxima do corpo e não inclinar o tronco para frente;
- procurar manter cargas simétricas, dividindo-as para utilizar as duas mãos;
- a carga deve estar 40 cm acima do piso, caso esteja mais baixa, colocá-la em um suporte, para só depois levantá-la por completo;
- antes de levantar uma carga, remova todos os obstáculos ao redor que possam atrapalhar os movimentos.

A *National Institute for Ocupation Safety end Health* (NIOSH**)** realizou um estudo minucioso sobre levantamento de cargas, que resultou em uma equação para determinar o limite máximo de carga que cada trabalhador pode levantar.

FIGURA 23 – CRITÉRIO NIOSH

CRITÉRIO DO NIOSH PARA ESTABELECIMENTO DO L.P.R. (LIMITE DE PESO RECOMENDADO) EM SITUAÇÕES DE LEVANTAMENTO MANUAL DE CARGAS

1. Equações para cálculo

LPR = Cc x FDH x FAV x FDVP x FRLT x FFL x FQPC

Cc – Constante de carga (23 kg)

FHD – Fator distância horizontal do indivíduo: 25/H

FAV – Fator altura vertical da carga: 1 – (0,003 x [Vc - 75])

FDVP – Fator distância vertical percorrida desde a origem até o destino: (0,82 + 4,5/Dc)

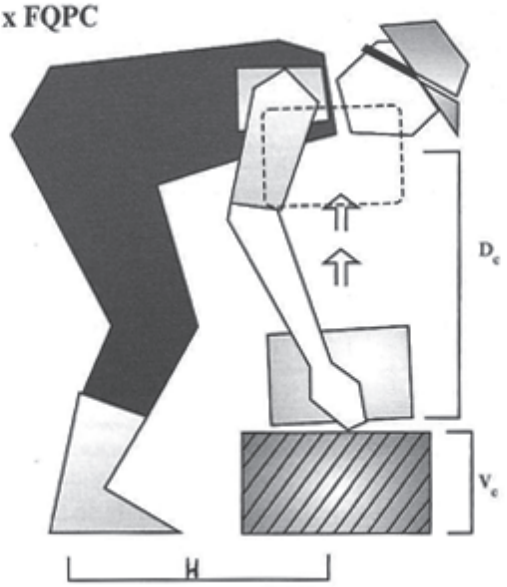
FRLT – Fator rotação lateral do tronco: 1 – (0,0032 A)

FFL – Fator freqüência de levantamento (ver Tabela A)

FQPC – Fator qualidade da pega (ver Tatela B)

Observações:

- Consultar o significado de H, Vc e Dc no desenho ao lado.
- Consultar o valor de A na Figura da página seguinte.
- Cada um desses multiplicadores pode ser no máximo igual a 1,0; se a aplicação da fórmula resultar em valor maior que 1,0, considera-se 1,0.



Esquema básico para avaliar os fatores do Critério do NIOSH

Onde:

H – **Distância Horizontal** - (da linha do tornozelo até o ponto em que as mãos seguram o objeto - geralmente no centro da carga) - (em cm).

Vc – **Altura vertical da carga** - do chão ao ponto em que as mãos seguram o objeto (em cm).

Dc – **Distância vertical percorrida** - corresponde à diferença de altura da carga entre a origem e o destino (em cm).

A - **Ângulo de rotação lateral do tronco** - em graus.

Assim,

LPR = 23 x (25/H) x 1 – (0,003 x [Vc–75]) x (0,82 + 4,5/Dc) x 1 – (0,0032 A) x (Tab A) x (Tab B)

FONTE: Couto (2002, p. 187)

FIGURA 24 – TABELA COM CRITÉRIO NIOSH

TABELA A – COMO CALCULAR O FATOR FREQÜÊNCIA DE LEVANTAMENTO

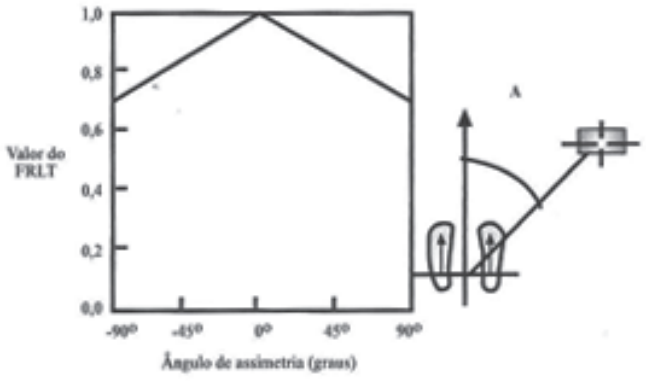
Freqüência de Levantamento (vezes/minuto)	ATÉ 8 H	ATÉ 8 H	ATÉ 2 H	ATÉ 2 H	ATÉ 1 H	ATÉ 1 H
	Vc < 75 cm	Vc ≥ 75 cm	Vc < 75 cm	Vc ≥ 75 cm	Vc < 75 cm	Vc ≥ 75 cm
0,2	0,85	0,85	0,95	0,95	1,00	1,00
0,5	0,81	0,81	0,92	0,92	0,97	0,97
1	0,75	0,75	0,88	0,88	0,94	0,94
2	0,65	0,65	0,84	0,84	0,91	0,91
3	0,55	0,55	0,79	0,79	0,88	0,88
4	0,45	0,45	0,72	0,72	0,84	0,84
5	0,35	0,35	0,60	0,60	0,80	0,80
6	0,27	0,27	0,50	0,50	0,75	0,75
7	0,22	0,22	0,42	0,42	0,70	0,70
8	0,18	0,18	0,35	0,35	0,60	0,60
9	0	0,15	0,30	0,30	0,52	0,52
10	0	0,13	0,26	0,26	0,45	0,45
11	0	0	0	0,23	0,41	0,41
12	0	0	0	0,21	0,37	0,37
13	0	0	0	0	0	0,34
14	0	0	0	0	0	0,31
15	0	0	0	0	0	0,28
16	0	0	0	0	0	0

Obs.: Freqüência menor que 1 levantamento a cada 5 minutos, considerar o multiplicador igual a 1,0. – H = horas.

TABELA B
FATOR QUALIDADE DA PEGA DA CARGA

PEGA	Vc < 75 cm	Vc ≥ 75 cm
Boa	1,00	1,00
Razoável	0,95	1,00
Pobre	0,90	0,90

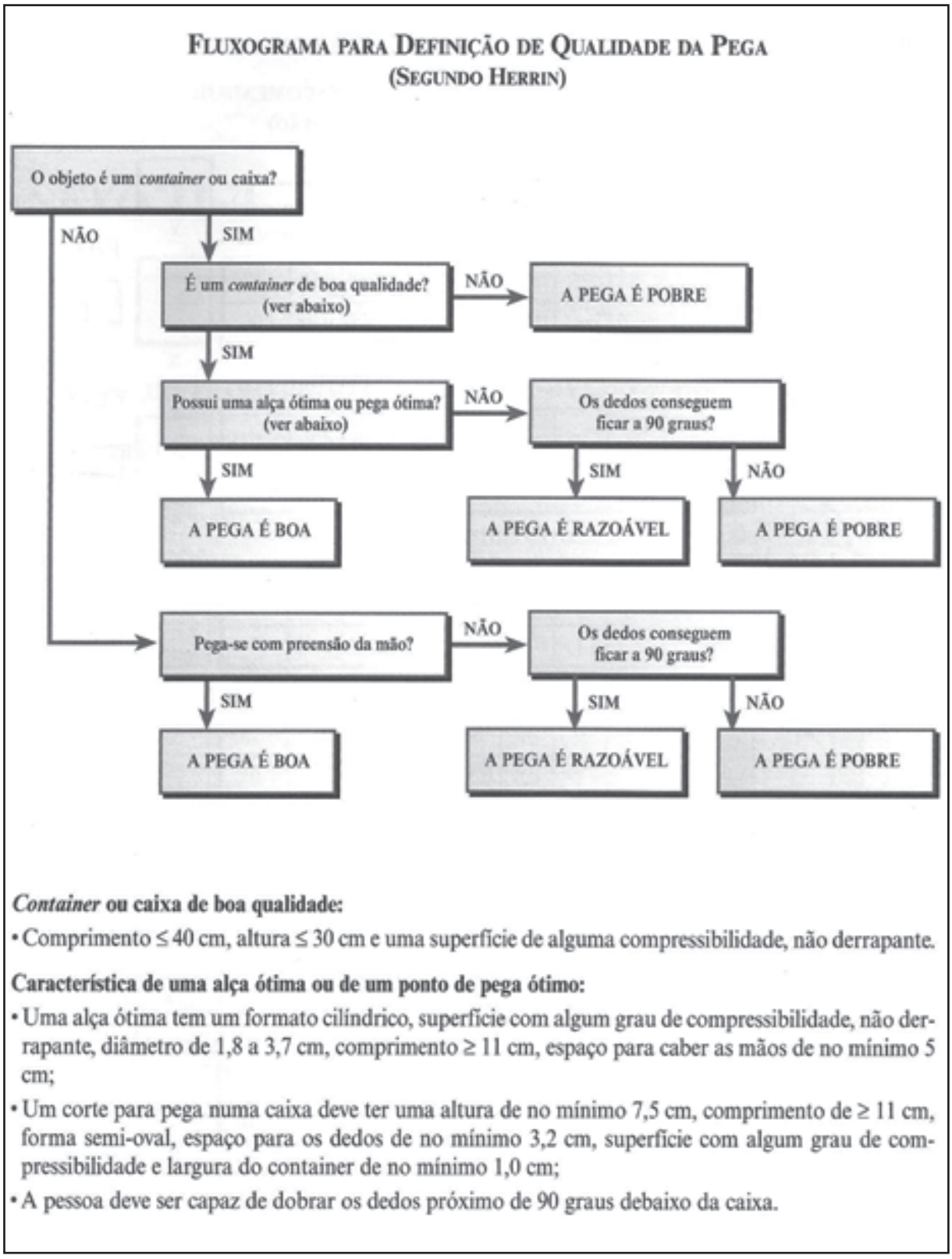
Consultar o fluxograma adiante



O efeito do fator ângulo de assimetria

FONTE: Couto (2002, p. 188)

FIGURA 25 – CRITÉRIO NIOSH


FLUXOGRAMA PARA DEFINIÇÃO DE QUALIDADE DA PEGA
(SEGUNDO HERRIN)
O objeto é um container ou caixa?
NÃO
SIM
É um container de boa qualidade? (ver abaixo)
NÃO
A PEGA É POBRE
SIM
Possui uma alça ótima ou pega ótima? (ver abaixo)
NÃO
Os dedos conseguem ficar a 90 graus?
SIM
NÃO
SIM
NÃO
A PEGA É BOA
A PEGA É RAZOÁVEL
A PEGA É POBRE
Pega-se com preensão da mão?
NÃO
Os dedos conseguem ficar a 90 graus?
SIM
NÃO
SIM
NÃO
A PEGA É BOA
A PEGA É RAZOÁVEL
A PEGA É POBRE
Container ou caixa de boa qualidade:
• Comprimento ≤ 40 cm, altura ≤ 30 cm e uma superfície de alguma compressibilidade, não derrapante.
Característica de uma alça ótima ou de um ponto de pega ótimo:
• Uma alça ótima tem um formato cilíndrico, superfície com algum grau de compressibilidade, não derrapante, diâmetro de 1,8 a 3,7 cm, comprimento ≥ 11 cm, espaço para caber as mãos de no mínimo 5 cm;
• Um corte para pega numa caixa deve ter uma altura de no mínimo 7,5 cm, comprimento de ≥ 11 cm, forma semi-oval, espaço para os dedos de no mínimo 3,2 cm, superfície com algum grau de compressibilidade e largura do container de no mínimo 1,0 cm;
• A pessoa deve ser capaz de dobrar os dedos próximo de 90 graus debaixo da caixa.

FONTE: Couto (2002, p. 189)

FIGURA 26 – CRITÉRIO NIOSH

2. Roteiro simplificado desenvolvido pela Clínica del Lavoro – Milão

MODELO PARA O CÁLCULO DO LIMITE DE PESO RECOMENDADO (LPR)
(ADAPTADO DA CLÍNICA DEL LAVORO – MILÃO)

PESO MÁXIMO RECOMENDADO EM CONDIÇÕES IDEAIS → 23 Kg

X

DISTÂNCIA DAS MÃOS AO CHÃO NA ORIGEM DO LEVANTAMENTO

ALTURA	0	25	50	75	100	125	150	> 175
FATOR	0,77	0,85	0,93	1	0,93	0,85	0,78	0

[ ] FAV

X

DISTÂNCIA VERTICAL DO PESO ENTRE A ORIGEM E O DESTINO DO LEVANTAMENTO

DESLOCAMENTO (cm)	25	30	40	50	70	100	170	> 175
FATOR	1	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,86	0

[ ] FDVP

X

DISTÂNCIA MÁXIMA DO PESO AO CORPO DURANTE O LEVANTAMENTO

DISTÂNCIA (cm)	25	30	40	50	55	60	> 63
FATOR	1	0,83	0,63	0,5	0,45	0,42	0

[ ] FDH

X

ÂNGULO DE ROTAÇÃO DO TRONCO NO PLANO SAGITAL

DESLOCAMENTO ANGULAR (graus)	0	30	60	90	120	135	> 135
FATOR	1	0,9	0,81	0,71	0,52	0,57	0

[ ] FRLT

X

QUALIDADE DA PEGA DA CARGA

AVALIAÇÃO	Boa Pega	Pega Pobre
FATOR	1	0,9

[ ] FQPC

X

FREQÜÊNCIA DO LEVANTAMENTO MEDIDA EM LEVANTAMENTOS / MIN.

FREQÜÊNCIA	0,2	1	4	6	9	12	> 15
Contínua < 1 Hora	1	0,94	0,84	0,75	0,52	0,37	0
Contínua de 1 a 2 Horas	0,95	0,88	0,72	0,5	0,3	0,21	0
Contínua de 2 a 8 Horas	0,85	0,75	0,45	0,27	0,15	0	0

[ ] FFL

=

[ ] Kg DE PESO EFETIVAMENTE LEVANTADO

LIMITE DE PESO RECOMENDADO [ ] Kg

$$\frac{\text{PESO LEVANTADO}}{\text{LIMITE DE PESO RECOMENDADO}} = [\ ] \text{ ÍNDICE DE LEVANTAMENTO}$$

FONTE: Couto (2002, p. 190)

2.5.2 Transporte de cargas

Segundo Iida (2005, p.185), a carga provoca dois tipos de reações corporais, em primeiro lugar, provoca sobrecarga fisiológica nos músculos da coluna e membros inferiores, e em segundo lugar, provoca estresse postural. As duas reações provocam desconforto, dores e fadiga.

A seguir resumimos as recomendações para transporte de cargas.

- **Mantenha a carga próxima ao corpo junto ao corpo**: na altura da cintura, com os braços fletidos, quanto mais estendidos mais sobrecarga.
- **Adote um valor adequado para cargas unitárias**: você pode adotar o critério de NIOSH, que recomenda um valor máximo de 23 kg, caso as unidades forem com peso muito inferior a 23 kg, mais volumes podem ser carregados.
- **Usar cargas simétricas**: para ser transportadas pelos membros superiores.
- **Providencie pegas adequadas**: o manuseio tipo pinça deve ser substituído por agarrar com pega tipo furo ou alças, podendo ser rugosa ou emborrachada. A capacidade da pega em pinça é de apenas 3,6 kg, e da pega em agarrar é de 15,6 kg.
- **Trabalhe em equipe**: quando a carga for grande ou acima do limite de peso recomendado.
- **Defina o caminho**: é necessário remover todos os possíveis obstáculos na rota a ser percorrida.
- **Supere os desníveis do piso**: os desníveis devem ser transformados em rampa de pequena inclinação com piso antiderrapante e corrimões nas laterais.
- **Elimine os desníveis entre os postos de trabalho**: para evitar frequentes abaixamentos e levantamentos desnecessários.
- **Use carrinhos**: sempre que possível o transporte deve ser feitos por carrinhos, com rodas apropriadas para cada tipo de material.
- **Use transportadores mecânicos**: pontes rolantes, guinchos, talhas, são aliados do trabalhador.

LEITURA COMPLEMENTAR

DÚVIDAS COMUNS QUANTO À EXISTÊNCIA OU NÃO DE RISCO ERGONÔMICO

Hudson de Araújo Couto

1ª Parte

A definição da existência ou não do risco ergonômico passa por algumas questões sutis, que necessitam ser esclarecidas. Ao longo do trabalho de consultoria e de orientação

sobre o assunto, têm sido feitas algumas questões importantes e pertinentes, que passo a compartilhar com os leitores de Proteção.

Quando há realmente o risco ergonômico?

Ninguém tem dúvidas em situações óbvias. Por exemplo, não há qualquer dúvida quanto à existência de risco entre trabalhadores envolvidos em carregamento de sacas de mantimentos ou de cimento de 50 a 60 kg, mesmo que ocasional. Também não há dúvidas quando as pessoas têm que fazer esforços críticos, de alta exigência, especialmente relacionados a esforços para a coluna vertebral. Ou entre mecânicos envolvidos em atividades de alta exigência sem as ferramentas para tal. E também entre aqueles que trabalham por tempo prolongado em ambientes muito quentes.

As dúvidas aparecem em trabalhos de manufatura, onde as pessoas se envolvem com movimentos repetidos muitas vezes durante a jornada; e também no trabalho comum em escritórios ou atividades de teleatendimento, onde ocorre uma tendência à generalização do risco.

A repetição de um mesmo padrão de movimento se constitui em risco ergonômico?

Não necessariamente. Os estudos científicos são bem conclusivos quanto ao papel patogênico da repetição de um mesmo padrão de movimento, em alta velocidade e por jornadas prolongadas. Essa tríade eu a denomino de repetitividade patogênica. Ela pode ficar bem caracterizada para o leitor ao abordarmos a repetição não patogênica.

Não é patogênica a repetição em que o trabalhador tem os tempos corretos de recuperação de fadiga, estudados por técnicas científicas. Tampouco é patogênica a repetição em velocidade normal a baixa; ou quando há rodízios adequados. Em empresas, é muito comum que, mesmo sem haver rodízio entre tarefas, o trabalhador tenha um período longo de uma atividade complementar de exigência diferente. Por exemplo, numa situação em que, embora não haja rodízio na tarefa, ao final de certo número de peças produzidas, o trabalhador sai daquela posição e dirige-se a outra máquina onde faz uma operação complementar naquele conjunto de peças previamente trabalhadas. Outra situação de repetitividade não patogênica é quanto a tarefa tem, em si, tempos de pausa curtíssima, mas suficientemente longos para permitir o repouso. Ou quando existe uma concessão significativa em termos de tempo para preparar a produção ou para finalizá-la. A chance de uma repetição de movimentos ser caracterizada como patogênica é também menor quando há boa postura do corpo ao executar o trabalho, quando existe pouca força, quando há pouco esforço estático e quando a carga mental é razoável.

Ao contrário, é nitidamente patogênica a repetitividade em que o trabalhador tem ritmo muito forçado, quando não faz rodízio dos movimentos e mantém o mesmo padrão durante toda a jornada, quando faz horas extras nessa atividade e quando há ainda fatores biomecânicos

complicadores, como força excessiva, desvios posturais, postura estática e alta carga mental na atividade. E quando não tem as necessárias pausas de recuperação.

De que forma a organização do trabalho contribui para a existência ou não existência do risco ergonômico?

Definimos organização do trabalho como o conjunto de planos administrativos visando atingir as metas estabelecidas. Ela se constitui num somatório de 9 letras, mnemonicamente fáceis de serem guardadas: 1 T e 8 M (tecnologia, maquinário, manutenção, matéria-prima, material, método, meio ambiente, mão de obra e *money*). Qualquer disfunção importante em algum desses componentes pode resultar em risco ergonômico. Por exemplo, guidões de paleteiras elétricas sem manutenção podem resultar em grande esforço físico para os braços do trabalhador e, consequentemente, lesão ergonômica. Outro exemplo, aumentar as metas sem considerar a capacidade das equipes costuma resultar em aceleração dos processos produtivos, horas extras e, portanto, aparecimento de risco ergonômico onde previamente não existia. Sutil? Muito!

Conclusão

Uma das características mais marcantes do risco ergonômico é a sua oscilação dependente da realidade de momento de uma determinada empresa. Assim, é possível que, em determinado momento não haja um risco ergonômico e em outro momento, poucos dias após, já exista o risco. Ou o contrário. Também depende do tipo de produto, de haver produções mais fáceis ou mais difíceis; de haver uma coleção verão ou inverno na indústria de confecções; e assim por diante.

Estar atento a todos esses detalhes é função do especialista interno em ergonomia, pois isso tem a ver diretamente com o reconhecimento ou não do risco por ocasião de um afastamento médico.

De qualquer forma, uma boa orientação para o leitor é saber que os fatores que mais determinam o risco ergonômico são: a intensidade de um determinado fator, a frequência do exercício dessa ação técnica ao longo da jornada e a taxa de ocupação.

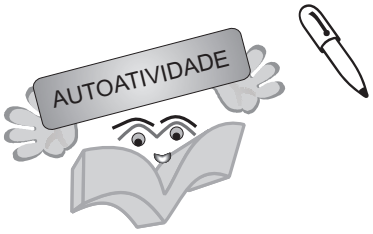
E um dos melhores meios de detectar o impacto desses fatores é a prática da ferramenta intitulada censo de ergonomia, que se constitui basicamente em perguntar a todos os trabalhadores por ocasião da revisão periódica: você considera que no seu trabalho há algum fator que lhe cause desconforto, dificuldade ou fadiga? A análise estatística das respostas pode orientar muito para a caracterização ou não do risco ergonômico.

FONTE: Disponível em: <http://www.ergoltda.com.br/>. Acesso em: 29 mar. 2011.

RESUMO DO TÓPICO 4

Caro(a) acadêmico(a)! No presente tópico estudamos vários assuntos relacionados à ergonomia, dos quais apresentamos um resumo:

- Conhecemos um pouco a fisiologia humana, a coluna, as funções musculares, o metabolismo propriamente dito e o senso cinético.
- Aprendemos de onde vem a energia gasta no trabalho.
- A relação íntima entre a fisiologia humana e o trabalho.
- O que é biomecânica, para que serve antropometria para os produtos, qual a utilização dessas ciências no meio industrial.
- O que acontece com o organismo do trabalhador quando realiza trabalho pesado, ou levantamento e transporte manual de cargas e quais são os desgastes.



Caro(a) acadêmico(a)! Para melhor fixar o conteúdo estudado neste tópico, sugerimos que você resolva as seguintes atividades:

1 Quando falamos em fisiologia, falamos também em contração muscular, quantos tipos de músculos temos no corpo? Qual deles podemos controlar conscientemente?

2 O que estuda a biomecânica? E como podemos utilizá-la para o trabalho?

3 Antropometria é o estudo das medidas do corpo. Como ela pode auxiliar na indústria?

4 Quantos e quais são os critérios para aplicação dos dados antropométricos?

5 Qual é a altura adequada para uma mesa?

6 Segundo os ergonomistas, é melhor que o assento seja estofado. Qual é a espessura ideal? E por quê?

7 Dê exemplos de trabalho pesado conforme Kroemer:

8 Cite cinco recomendações para levantamento de cargas.

9 Resumidamente são dez as recomendações para transporte de cargas, quais são elas?

Prezado(a) acadêmico(a), agora que chegamos ao final da Unidade 1, você deverá fazer a Avaliação referente a esta unidade.

UNIDADE 2

TRABALHO ERGONOMICAMENTE ADEQUADO

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

A partir do estudo desta unidade, você será capaz de:

- identificar os maiores riscos de sobrecarga a que os trabalhadores estão expostos, as consequências e o que pode ser feito para a prevenção;
- conhecer as diversas maneiras que podemos trabalhar sem sobrecarregar os trabalhadores;
- explicar os sistemas que fazem parte de uma organização ergonomicamente adequada;
- interpretar os sinais emitidos pelos trabalhadores nas questões de sobrecarga física e mental.

PLANO DE ESTUDOS

Esta unidade está dividida em quatro tópicos. No final de cada um deles, você encontrará atividades que reforçarão o seu aprendizado.

TÓPICO 1 – POSTOS E ESTAÇÕES DE TRABALHO

TÓPICO 2 – SISTEMAS HOMEM-MÁQUINA, MÉTODOS E FERRAMENTAS DE TRABALHO

TÓPICO 3 – ATIVIDADE MENTAL E TRABALHOS EM TURNOS

TÓPICO 4 – PREVENÇÃO DE SOBRECARGA NO TRABALHO, SOLUÇÕES ERGONÔMICAS E ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET)

ERGONOMIA INDUSTRIAL

UNIDADE 2

TÓPICO 1

POSTOS E ESTAÇÕES DE TRABALHO

1 INTRODUÇÃO

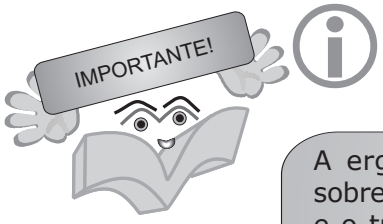
Caro(a) acadêmico(a)! Neste tópico, abordaremos alguns assuntos relacionados à ergonomia. Estudaremos como é concebido um posto ou estação de trabalho e quais são os conhecimentos básicos para projetar um posto de trabalho adequado ergonomicamente. Como deve ser a organização, sem sobrecargas desnecessárias, nem estresse entre os trabalhadores e chefias. Conheceremos também as dimensões dos postos de trabalho, levando em consideração a postura e um movimento adequado. E ainda, quais os estudos que devem ser feitos antes da concepção de um posto de trabalho.

2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Conforme Couto (2002, p. 127), organização do trabalho é todo conjunto de ações feitas pelo gestor e pelos facilitadores para que a prescrição de trabalho (objetivos, planos e metas) ditada pela direção da organização seja cumprida.

A organização do trabalho se relaciona com a maneira como o trabalho é distribuído no tempo, envolvendo as pessoas, no ambiente, na tecnologia e na organização em si.

Wachowicz (2007, p. 137) coloca que para uma boa organização a empresa precisa harmonizar gerências, modelos de gestão, formas de comunicação, responsabilidades e autonomias, além de postos de trabalho, equipamentos, máquinas, enfim todos os sistemas relacionados a empresas. É a organização do trabalho que faz as relações do trabalho, tornando-o ou não mais adequado às características psicofisiológicas dos indivíduos.



A ergonomia vem concentrando seus esforços em diminuir a sobrecarga no trabalho, buscando um equilíbrio entre o trabalhador e o trabalho, respeitando as características de cada indivíduo e do trabalho.

Alguns fatores organizacionais:

Ritmo: é a velocidade com que as ações são realizadas durante o trabalho. Ritmos muito lentos causam monotonia e ritmos muito rápidos levam à sobrecarga.

Carga: representa o quanto de exigência é imposto sobre o indivíduo a partir das suas atribuições.

Duração: relaciona-se com o tempo consumido com as atividades.

Autonomia: consiste na possibilidade que o funcionário precisa intervir no seu trabalho, quer seja na utilização de componentes e quer seja na regulação do ambiente.

Pausas: é a necessidade de alternar esforços e repouso, entre estresse e relaxamento. São momentos de interrupção das atividades físicas e mentais, das tarefas que estão sendo executadas.

Podemos ainda citar outras situações em que a ergonomia pode atuar na organização do trabalho: sistemas administrativos, produtividade, modelos de gestão, formas de comunicação, relacionamento interpessoal do trabalhador com seus colegas e com a chefia, autonomia, lideranças e culturas organizacionais.

Couto (2002, p. 127) comenta que, para um funcionamento saudável a empresa precisa de harmonia entre tecnologia, matéria-prima, máquina, manutenção, método, meio ambiente, material e mão de obra. Porém, as empresas, hoje, enfrentam adversidades como:

- dificuldades em competir em mercados globalizados;
- atendimento a encomendas não planejadas;
- premência na redução de custos;
- desafio na pontualidade e confiabilidade nas entregas;
- diversificação de produto de forma a atender às demandas no mercado, evitando perder clientes;
- superação nos problemas de produção (processo produtivo parado, falta de material, defeitos de equipamentos, falta de pessoal);
- atendimento aos padrões mínimos de qualidade e

- aumento da eficiência de cada trabalhador.

E não é sobrecarregando os trabalhadores, que as empresas podem passar por esse período difícil, e sim, organizando-se administrativamente.

Para essas empresas organizarem a produção é necessário cuidados como: estabelecer metas, objetivos e planos, não expor os trabalhadores ao estresse excessivo e sobrecarga física.

Alguns fatores de organização do trabalho que causam sobrecarga:

- aumento da carga de trabalho, dos objetivos e metas, sem preparo adequado;
- insuficiência de pessoal para exigências da tarefa;
- adensamento do trabalho sem uma base técnica;
- horas extras, dobra de turno, trabalhos aos sábados, domingos e feriados;
- falta de preparo da mão de obra;
- prazos assumidos sem a devida consideração sobre a capacidade da mão de obra;
- urgências e emergências;
- retrabalhos;
- falta de material para completar o trabalho;
- problemas com a qualidade do material, exigindo esforço extra dos trabalhadores;
- materiais a serem manuseados causadores de distúrbios ergonômicos;
- sistemas auxiliares não ficam prontos na ocasião adequada;
- automação inadequada e suas consequências e;
- falta de manutenção dos equipamentos, causando esforço extra.

Como prevenir sobrecarga organizacional

É apenas através de conscientização de gestores e facilitadores em adotar medidas organizacionais que harmonizem as condições de produção com a necessidade e qualidade da produção, não reduzindo a própria produção nem sobrecarregando os trabalhadores. O SESMT deve ser um setor bastante empenhado em manter um bom relacionamento dentro da empresa, pois está ligado à saúde dos trabalhadores, podendo observar situações de sobrecarga como: horas extras, dobras de turnos, esquemas de almoço, trabalhos aos sábados, domingos e feriados, entre outras.

Couto (2002, p. 132) cita Kiyoshi Suzaki, quando propõe ações administrativas importantes para prevenir sobrecarga e mantiver uma boa organização na empresa.

- eliminação de desperdícios;
- melhorias do *set-ups*;
- mudança de *layout* e fluxo do processo direcionando-o para o produto;
- rodízio de tarefas e polivalência do trabalhador;
- utilizar de técnicas visando eliminação de problemas nas máquinas;

- procedimentos que visam evitar oscilação brusca no processo produtivo;
- uso de *Kan-ban* e *Just-in-time*;
- redefinição de movimentação de cargas;
- envolver os trabalhadores nas soluções dos problemas de produção, e
- soluções estendidas aos fornecedores.

3 POSTO DE TRABALHO

O posto de trabalho é a configuração física do sistema homem-máquina-ambiente. É a unidade produtiva envolvendo o homem e o equipamento que ele utiliza para realizar o trabalho, bem como o ambiente que o circunda. (Iida 2005, p. 189)

Podemos adequar um posto de trabalho de diversas formas, porém o mais comum, citados por muitos autores, é o enfoque ergonômico e o Taylorista.

Enfoque Taylorista

Baseia-se no estudo dos movimentos corporais necessários para o trabalho e na medida do tempo gasto para a realização. É chamado de estudo de tempos e movimentos. É baseado numa série de princípios de economia de movimento. São estudos realizados em laboratórios com ferramentas específicas, abrangendo três etapas.

Primeira etapa: desenvolver o método preferido definindo objetivos, descrevendo as alternativas de métodos, testando e selecionando o que melhor se encaixa.

Segunda etapa: preparar o método padrão descrevendo detalhadamente o método, especificando movimentos necessários na sequência correta, fazendo desenho esquemático do posto com o posicionamento das peças, ferramentas e máquinas de trabalho e finalmente listar as condições ambientais.

Terceira e última etapa: para determinar o tempo padrão, é necessário um operário experiente para utilizar o método padrão, incluindo-se as tolerâncias de espera, as ineficiências do processo produtivo e as tolerâncias para fadiga.

Um dos problemas nesse método é que leva a produzir métodos cada vez mais simples e repetitivos, produzindo fadiga localizada além de monotonia. Contribuindo para reduzir motivação, aumento do absenteísmo, alta rotatividade e até doenças ocupacionais. Esses problemas são tão sérios que chegam a neutralizar os princípios de economia dos movimentos.

Princípios de Economia de Movimento

QUADRO 4 – PRINCÍPIOS DE ECONOMIA DE MOVIMENTOS

I	**USO DO CORPO HUMANO**
1	As duas mãos devem iniciar e terminar os movimentos no mesmo instante.
2	As duas mãos não devem ficar inativas ao mesmo tempo.
3	Os braços devem mover-se simetricamente em direções opostas.
4	Devem ser usados movimentos manuais simples.
5	Deve-se usar quantidade de movimento (massa x velocidade) a favor do esforço muscular.
6	Devem-se usar movimentos suaves, curtos e retilíneos das mãos (evitar mudanças bruscas de direção).
7	Os movimentos balísticos ou soltos, determinando em anteparos são mais fáceis e precisos que os movimentos controlados.
8	O trabalho deve seguir uma ordem compatível com o ritmo suave e natural do corpo.
9	As necessidades de acompanhamento visual devem ser reduzidas.
II	**ARRANJO DO POSTO DE TRABALHO**
10	As ferramentas e materiais devem ficar em locais fixos.
11	As ferramentas, materiais e controles devem localizar-se perto dos seus locais de uso.
12	Os materiais devem ser alimentados por gravidade até o local de uso.
13	As peças acabadas devem fluir por gravidade.
14	Materiais e ferramentas devem localizar-se na mesma sequência de seu uso.
15	A iluminação deve permitir boa percepção visual.
16	A altura do posto deve permitir o trabalho em pé, alternando com o trabalho sentado.
17	Cada trabalhador deve dispor de uma cadeira que possibilite uma boa postura.
III	**PROJETO DAS FERRAMENTAS E DOS EQUIPAMENTOS**
18	O trabalho estático das mãos deve ser substituído por dispositivos de fixação, gabaritos ou mecanismos acionados por pedal.
19	Deve-se combinar a ação de duas ou mais ferramentas.
20	As ferramentas e os materiais devem ser pré-posicionados.
21	As cargas de trabalho com os dedos devem ser distribuídas de acordo com as capacidades de cada dedo.
22	Os controles, alavancas e volantes devem ser manipulados de acordo com alteração mínima na postura do corpo e com a maior vantagem mecânica.

FONTE: Iida (2005, p. 191)

Enfoque Ergonômico

Desenvolve postos de trabalho que reduzem as exigências biomecânicas, colocando os objetos dentro da área de alcance das mãos e braços, em posições que facilitem o trabalho. É como se o posto de trabalho fizesse parte do trabalhador. O enfoque ergonômico contempla máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais, adaptando-os às características do trabalho e a capacidade do trabalhador, visando um equilíbrio biomecânico, diminuindo o estresse físico e mental.

Recomendações ergonômicas para prevenir dores e lesões osteomusculares

QUADRO 5 – RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS PARA PREVENIR DORES E LESÕES OSTEOMUSCULARES

Limitar os movimentos osteomusculares nos postos de trabalho	**Evitar contração estática da musculatura**
• Os movimentos repetitivos devem ser limitados a 2.000 por hora. • Frequência maior que 1 ciclo/seg. prejudicam as articulações. • Evitar tarefas repetitivas com frio e calor extremos. • Providenciar micropausas entre 2 e 10 seg. a cada 2 ou 3 min.	• Permitir movimentações para mudanças frequentes de postura. • Manter a cabeça na vertical. • Usar suporte para braços e antebraços. • Providenciar fixações e outros tipos de apoios mecânicos para aliviar a ação de segurar.
Promover equilíbrio biomecânico	**Evitar estresse mental**
• Alternar tarefas repetitivas com ciclos mais longos. • Aumentar a variedade das tarefas, incluindo registros, inspeção, cargas e limpezas. • Não usar mais de 50% do tempo, para o mesmo tipo de tarefa. • Evitar movimentos que exijam rápida aceleração, mudanças bruscas de direção ou paradas repentinas. • Evitar ações que exijam posturas inadequadas, alcances exagerados ou cargas superiores a 23 kg.	• Não fixar prazos ou metas de produção irrealistas. • Evitar regulagens muito rápidas nas máquinas. • Evitar excesso de controle de cobranças. • Evitar competição exagerada entre os membros do grupo. • Evitar remunerações por produtividade.

FONTE: Iida (2005, p. 193)

Adequações do Posto de Trabalho

Vários critérios devem ser levados em consideração para adequar os postos de trabalho como: tempo gasto pela operação, índice de acidente e erros, postura, esforço exigido, pontos de tensão, entre outros. Pois quando não há um equilíbrio entre eles, o trabalhador é sobrecarregado, sentindo dores, desconfortos, ocorrendo lesões. Um bom exemplo de posto sem adequação é quando um trabalhador precisa trabalhar com o tronco inclinado para frente, o tempo máximo de exposição varia de 1 a 5 minutos apenas.

3.1 CONCEPÇÃO DO POSTO DE TRABALHO

Conforme Iida (2005, p. 196), antes de conceber um posto de trabalho, é necessário planejamento, que pode ser feito em três níveis:

Nível 1. Projeto Espaço Macro: é um estudo do espaço global da empresa em que são definidas dimensões de cada departamento, áreas auxiliares e manutenção e estoque. Define-se desde a entrada da matéria-prima até a saída do produto com seus respectivos responsáveis.

Nível 2. Projeto Espaço Micro: toda atenção é focada na unidade produtiva, inclui o

trabalhador e o seu ambiente de trabalho, todos os equipamentos utilizados, temperatura e ruído.

Nível 3. Projeto Detalhado: é focado no homem-máquina-ambiente. São os objetos dessa etapa. Projetam e selecionam instrumentos de informação e controle apropriados à realização do trabalho.

Levantamento de dados

Para um projeto adequado, é necessário coletar o maior número de informações sobre a natureza da tarefa, equipamentos, posturas, máquinas e ambiente englobando, fadigas físicas e visuais, dores localizadas em diversas regiões do corpo, desconfortos ambientais (ruídos, poeiras, vibrações, calor, reflexo, sombras) possíveis doenças ocupacionais, absenteísmo, e faltas. Esses dados poderão ser informações fundamentais para um projeto mais amplo, que envolve mudanças em processos, novos equipamentos, mudanças nas organizações entre outros; ou para um projeto mais modesto, que prioriza alguns aspectos como: ajustes de alturas de bancadas, mesas e cadeiras, ajustes de luz e acessórios.

Atividade do projeto

Para Lida (2005, p. 197), de uma forma geral, o projeto do posto de trabalho deve ser fiel às diversas atividades descritas na seguinte tabela.

Quadro de atividade para projeto de um posto de trabalho

QUADRO 6 – ATIVIDADES PARA UM PROJETO DE POSTO DE TRABALHO

1	Faça um levantamento das características da tarefa, equipamento e ambiente usando as técnicas de observações, entrevistas, questionários, e filmagens.
2	Identificar o grupo de usuários para realizar medidas antropométricas relevantes ou procure obtê-las em tabelas publicadas.
3	Determine as faixas de variações das medidas antropométricas para altura de assentos, superfícies de trabalho, alcances e apoios em geral.
4	Estabeleça prioridades para as operações manuais, colocando aquelas principais áreas de alcance preferencial.
5	Providencie espaços adequados para acomodações dos braços, pernas e tronco.
6	Localize os dispositivos visuais dentro da área normal de visão.
7	Verifique entradas e saídas de materiais e informações de e para outros postos.
8	Elabore um desenho do posto de trabalho em escala e posicione os seus principais componentes.
9	Construa um modelo em tamanho natural para testes com sujeitos.
10	Construa um protótipo para testes em condições reais de operações.

FONTE: Iida (2005, p. 197)

Análise da Tarefa

Uma análise criteriosa da tarefa é a certeza de um sistema coeso com objetivos bem

definidos. É necessário que se inicie o mais cedo possível, antes mesmos de certos parâmetros do sistema sejam definidos e se tornem uma dificuldade onerosa para possíveis modificações. A análise da tarefa é realizada em três etapas:

Primeira etapa – Descrição da tarefa: abrangem todos os aspectos gerais da tarefa executada, com objetivos, operador, características técnicas, aplicações, condições operacionais, condições ambientais e organizacionais.

Segunda etapa – Descrição das ações: as ações devem ser descritas detalhadamente e concentradas na interface homem-máquina. Contendo informações importantes sobre a maneira que o homem irá interagir com a máquina e como a máquina irá interagir com o homem. E como isso será controlada, através de botões, pedais, volantes ou alavancas e qual a duração de cada comando. Um exemplo é a descrição de como um motorista dirige um carro.

Revisão crítica das tarefas e ações

Uma boa maneira é a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), que encontrará possíveis lacunas em tempo de ações corretivas. Duas situações merecem maior atenção: atividades altamente repetitivas e ações estáticas.

Arranjo Físico do Posto de Trabalho

É também chamado de *layout*, que é a distribuição espacial ou posicionamento do posto de trabalho e seus elementos.

Critérios para arranjo físico:

- Importância: componentes mais importantes devem estar posicionados em local de destaque.
- Frequência de uso: materiais de uso frequentes também necessitam estar em local de destaque e com alcance fácil.
- Agrupamento funcional: os equipamentos com funções semelhantes devem estar colocados em blocos formando subgrupos.
- Sequência de uso: os equipamentos devem estar dispostos em sequência respeitando a sequência das ações dentro da tarefa.
- Intensidade de fluxo: os elementos, entre os quais ocorrem maior intensidade de fluxo, são colocados próximos entre si.
- Ligações preferenciais: os elementos em que ocorrem ligações entre si, devem estar próximos.

3.2 DIMENCIONAMENTO DO POSTO DE TRABALHO

Um dimensionamento correto do posto de trabalho é fundamental para o bom desempenho do trabalhador. Qualquer tipo de erro no dimensionamento acarretará principalmente em sobrecarga para o trabalhador, pois é ele que ficará horas a fio trabalhando em um posto de trabalho desajustado. Para um dimensionamento correto é necessário respeitar as conclusões do estudo ergonômico e as normas vigentes (ABNT) Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Dimensões Recomendados

Um posto de trabalho deve ser dimensionado de forma que a maioria dos trabalhadores consiga desempenhar suas funções confortavelmente, para isso devemos considerar fatores como: postura adequada do corpo, movimentos corporais, alcances de movimentos, medidas antropométricas, espaços para pernas, alturas de visão, dimensões das máquinas, ferramentas e equipamentos, ventilação, iluminação e interação entre outros postos.

Alturas

Já vimos que existem diversas alturas para diversos tipos de trabalho em pé (ver figura 18), é importante levar em consideração as medidas antropométricas extremas da população e as diferenciações entre homens e mulheres. E para trabalho sentado, devemos levar em consideração a altura poplítea (atrás dos joelhos) como também já vimos anteriormente (ver figura 11 e 12, que consideram os alcances).

Alcances

Um alcance normal sobre a superfície de trabalho pode ser traçado pela ponta do polegar, girando o antebraço em torno do cotovelo. Geralmente, os alcances são dimensionados para o extremo inferior da população, pois certamente os demais trabalhadores conseguirão alcançar sem dificuldades.

As tarefas repetitivas e que exijam acompanhamento visual devem estar colocadas à frente do trabalhador. Como já vimos anteriormente, a linha de alcance deve ser respeitada, pois os movimentos fora dessa área geram maior atividade dos ombros e coluna vertebral consequentemente causando dores e desgastes nessas regiões.

Conforme estudamos anteriormente, todas as posturas de trabalho possuem um ângulo de alcance, podemos rever na figura 16.

Alternância de postura

Para tarefas de longa duração, o posto de trabalho deve ser projetado para alternar trabalhos em pé e sentado. Para isso é necessário projetar o posto para trabalhos em pé, e disponibilizar uma cadeira alta ou banco semissentado para essa alternância de postura. Para Kroemer (2005, p. 54), a posição sentada gera dor e fadiga, que podem ser aliviadas ficando em pé ou até mesmo movimentando-se, e vice-versa.

Espaço para movimentação

Um posto de trabalho apertado, com restrições de espaço, costuma gerar estresse no trabalho, reduzindo a velocidade de produção e aumentando as chances de erros. São apenas 20 cm de distância entre as bordas da mesa e cadeira, para permitir uma boa acomodação das pernas. Os dados antropométricos são utilizados para ajustar essas distâncias, é o percentil superior deve ser levado em consideração.

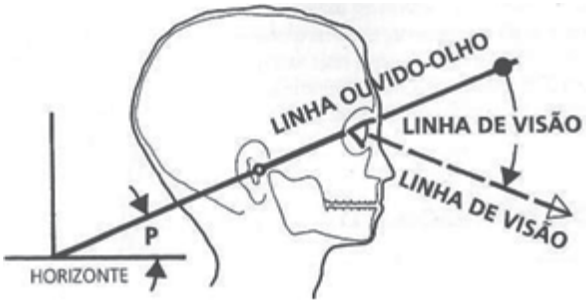
Dimensionamento das folgas

As folgas são os espaços entre os postos de trabalho e corredores, são sugeridos após estudos, 90 cm para corredores. Pois darão fluxo à produção sem disputa de espaço.

Trabalho Visual

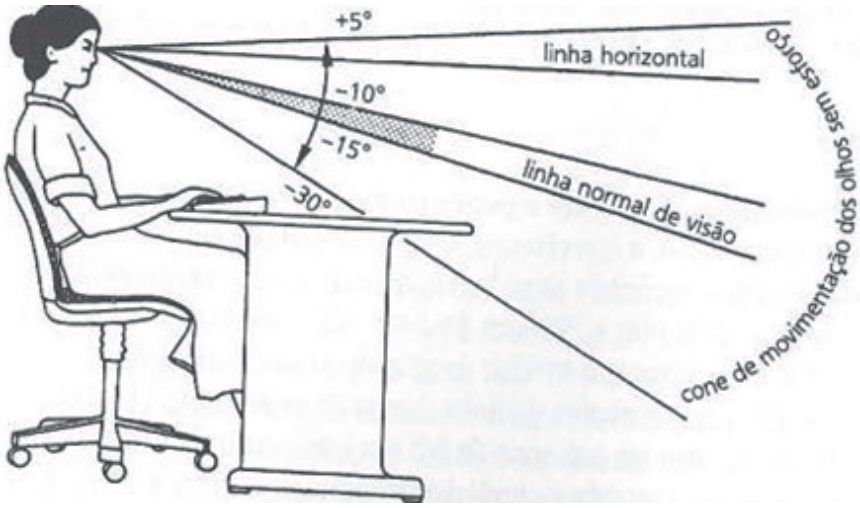
Para trabalhos em pé, a altura média dos olhos é 160 cm para homens e 150 cm para mulheres, e sentada é de 73 cm para mulheres e 79 cm para homens. É natural do organismo humano, preferir um ângulo de 20º abaixo da linha dos olhos. Esses dados são fundamentais para a concepção de um posto de trabalho que exija acompanhamento visual.

FIGURA 27 – LINHA DE VISÃO



FONTE: Kroemer (2005, p. 56)

FIGURA 28 – MELHOR ÂNGULO DE VISÃO NO POSTO DE TRABALHO



FONTE: Kroemer (2005, p. 56)

Ajustes individuais

Muitos móveis para postos de trabalho são produzidos em larga escala, seguindo um padrão médio (exemplo: mesas para computador, cadeiras, caixa de supermercado e bancadas de montagem) e isso, muitas vezes, é o que não é adequado e necessita de ajustes individuais para permitir mobilidade (mudança de postura) e ajustes de dimensões antropométricos, ou ainda para contemplar os canhotos. Muitos ajustes são difíceis, necessitando de ferramentas próprias ou esforço físico, desestimulando os trabalhadores de realizá-los, em contra partida existem no mercado diversos acessórios que nos ajudam a ajustar esse tipo de mobiliário. Contudo, muitos postos de trabalho necessitam de móveis específicos, necessitando de estudo aprofundado.

Construção e teste do posto de trabalho

A etapa final é a construção e teste do posto de trabalho. É nessa fase que os ajustes poderão ser realizados. Os testes devem ser feitos em situações o mais próximo do real, incluindo condições operacionais, organizacionais e ambientais.

Quando o posto do trabalho estiver devidamente aprovado, deverão ser preparadas as especificação para fabricação contendo desenhos, descrição de materiais e processos, memorial técnico, objetivos, características operacionais e estimativa de custos de produção.

Posto de Trabalho com Computadores

Postos de Trabalho com Computadores. Computador é uma ferramenta praticamente indispensável nos dias de hoje, os trabalhadores, na maioria das vezes, passam horas a fio com atenção no monitor, em postura quase estática, com as mãos no teclado e mouse, provocando fadiga visual e muscular, dores nos ombros, pescoço, mãos e dedos.

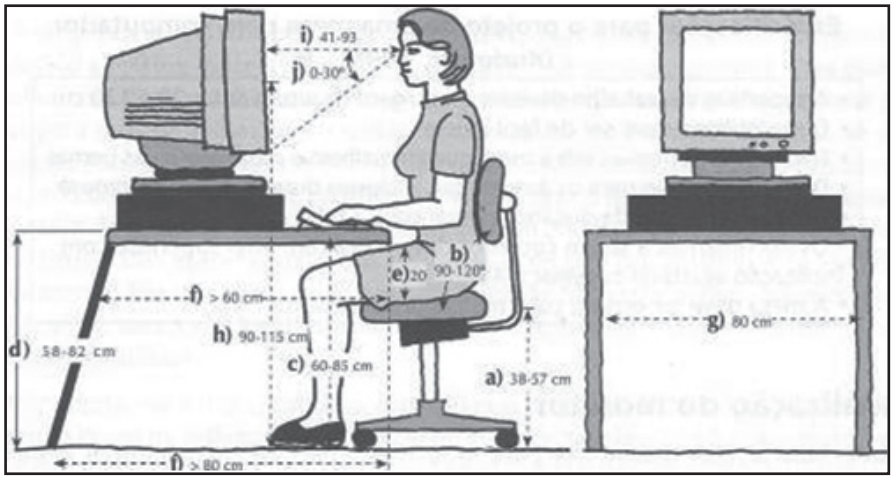
Postura adequada no computador conforme Iida (2005, p. 215)

QUADRO 7 – DIMENSÕES RECOMENDADAS PARA POSTO DE TRABALHO COM COMPUTADOR

Variável	Dimensões recomendadas (cm)	Observações
Assento		
Altura do assento	38 – 57	As coxas na horizontal e joelhos 90º
Ângulo do assento/encosto	90º - 110º	Em média 110º
Teclado		
Altura do teclado	60 – 85	Cotovelo deve ficar até 3 cm abaixo
Altura da mesa	58 – 82	Seguir a altura do teclado
Espaço para pernas		
Altura	20	Permitir movimentação das pernas
Profundidade	60 – 80	Entre 60 e 80 cm
Largura	80	Deve permitir movimentação lateral
Tela		
Altura	90 – 115	Linha dos olhos do trabalhador
Distância visual	41 – 93	Distância entre o ombro e os dedos com os braços estendidos
Ângulo visual	0 – 30º	Pescoço levemente fletido

FONTE: Iida (2005, p. 215)

FIGURA 29 – POSTURA ADEQUADA NO COMPUTADOR



FONTE: Iida (2005 p. 215)

RESUMO DO TÓPICO 1

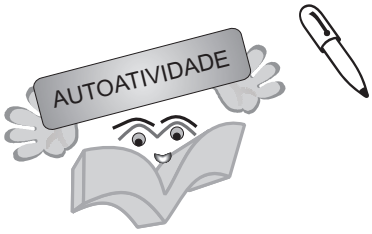
Caro(a) acadêmico(a), no presente tópico estudamos vários assuntos relacionados à ergonomia, do qual apresentamos um resumo:

- Conhecemos quais as influências de uma organização na realização do trabalho, como a sobrecarga age, e quais as consequências para o trabalhador e para a empresa.

- Conhecemos um enfoque Taylorista e outro Ergonomista na organização do trabalho.

- Quais as dimensões necessárias para se projetar um posto de trabalho adequado ergonomicamente.

- Como realizar um estudo para projetar postos de trabalho que atendam a todos os trabalhadores.



Caro(a) acadêmico(a)! Para melhor fixar o conteúdo estudado neste tópico, sugerimos que você resolva as seguintes atividades:

1 Cite alguns fatores de organização do trabalho que causam sobrecarga.

2 Quantos e quais são os princípios da economia de movimentos?

3 Quais são os níveis para uma concepção do posto de trabalho adequado?

4 O que precisamos levar em consideração ao dimensionar um posto de trabalho adequado ergonomicamente?

5 Conforme o autor Iida (2005), quais são as recomendações de postura no computador?

UNIDADE 2

TÓPICO 2

SISTEMAS HOMEM-MÁQUINA E MÉTODOS E FERRAMENTAS DE TRABALHO

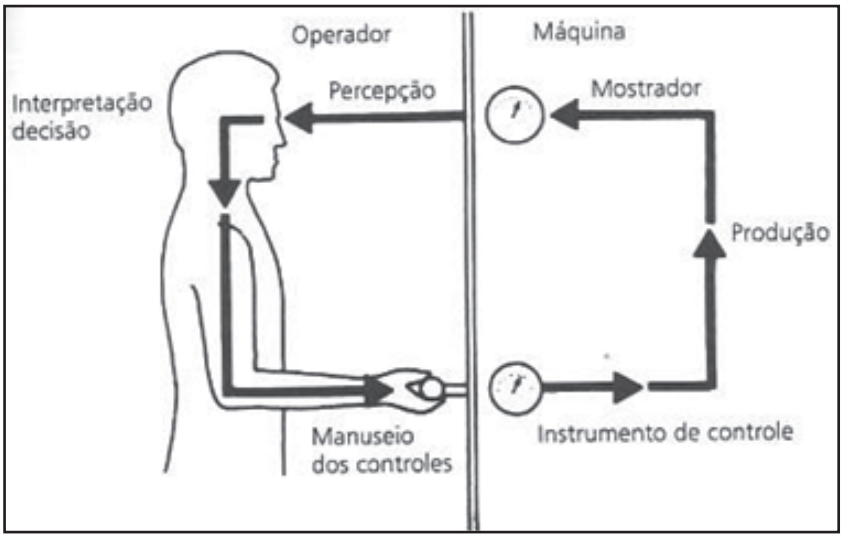
1 INTRODUÇÃO

Caro(a) acadêmico(a)! Abordaremos, neste tópico, outros assuntos relacionados à ergonomia e à organização do trabalho. Estudaremos como funciona o sistema homem-máquina, ferramentas, componentes e métodos de trabalho. Conheceremos como os canhotos sofrem ao adaptar-se ao trabalho pensado apenas para os destros. Os principais componentes do sistema de trabalho e como podemos prevenir acidentes com os controles. Os diversos tipos de controles, métodos e manejos, como um contribui com o outro. A influência das ferramentas manuais na sobrecarga do trabalhador. Algumas dicas ergonômicas para ferramentas manuais inclusive as energizadas.

2 SISTEMAS HOMEM-MÁQUINA

Conforme Kroemer (2005, p. 125), um sistema homem-máquina saudável significa reciprocidade na relação, num ciclo fechado em que o ser humano tem posição chave, pois é ele quem toma as decisões. O operador recebe a informação, entende com base nos seus conhecimentos e toma a decisão correta e por meio dos controles, realiza os ajustes adequados à situação.

FIGURA 30 – SISTEMA HOMEM-MÁQUINA



FONTE: Kroemer (2005, p. 125)

Iida (2005, p. 223) coloca que as máquinas são como prolongamentos do corpo do operador. Uma interação boa entre homem e máquina reduzem erros, fadigas e acidentes. Em consequência melhoram a produção.

Os componentes técnicos de um sistema (a máquina) é capaz de agir com alta velocidade e precisão, podendo exercer muita força. Por outro lado, o trabalhador é lento, tem pouca energia, mas é flexível e de fácil adaptação. O equilíbrio adequado entre homem e máquina gera um sistema extremamente produtivo.

Cada vez mais as máquinas têm componentes eletrônicos modernos e controles mais elaborados, exigindo que os operadores mantenham-se atualizados.

Destros e canhotos

Canhotos representam 10% da população, apesar desse número ser expressivo, praticamente todos os projetos de equipamentos, ferramentas e máquinas não os contemplam. Vão desde tesouras a teclados de computador, gerando uma série de adaptações pelos canhotos.

As pessoas demonstram um desempenho melhor quando utilizam a mão dominante, considerando que a maioria dos projetos são para destros, os canhotos saem perdendo no que diz respeito à produção e sobrecarga.

Iida (2005, p. 227) cita um teste realizado colocando destros para trabalhar com a mão esquerda e os canhotos com a mão direita. O resultado foi um melhor desempenho dos canhotos, pois eles no seu dia a dia precisam, muitas vezes, trabalhar como destros, desenvolvendo boa coordenação motora deste lado do corpo.

Os canhotos levam desvantagens quando necessitam operar comandos que exijam força, velocidade e precisão de movimentos. Os projetistas precisam reduzir esse déficit projetando máquinas, ferramentas e dispositivos, substituindo comandos que seriam para a mão direita para a mão esquerda, colocando alavancas no lugar de manivelas e botões de precisão no lugar dos rotativos; desenhando instrumentos simétricos para serem operados com as duas mãos e produtos especiais para canhotos.

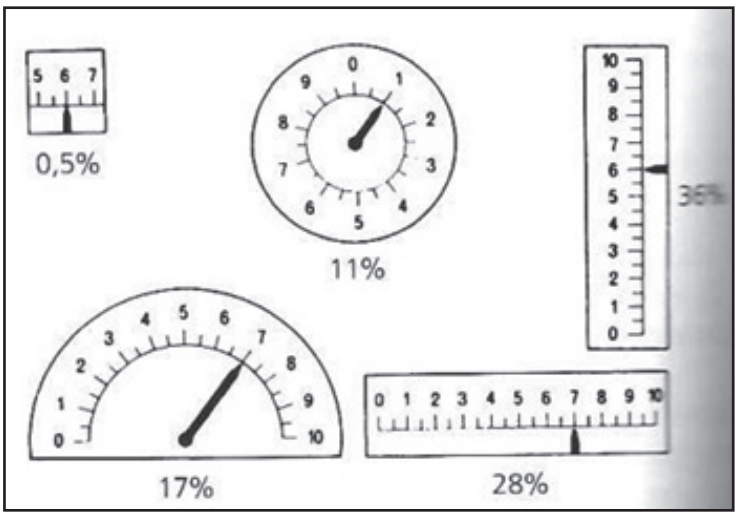
2.1 COMPONENTES DO SISTEMA

2.1.1 Mostradores

As máquinas mostram para o operador o que está acontecendo, através de mostradores, contendo, temperaturas, pressões, volumes,...; podendo ser digital, em escala circular com ponteiro móvel ou indicador fixo com escala móvel.

Um mostrador digital é melhor para avaliar valores estáveis, a escala fixa com ponteiro móvel atrai melhor a atenção do operador, sendo ótimos para direções e magnitudes. E as escalas com ponteiro fixo são aceitáveis, pois cobrem uma ampla faixa de valores, enquanto mostram apenas a parte que interessa. O importante é que o instrumento forneça informações objetivas, realmente o que interessa ao operador, podendo ser em escalas de números, palavras, sinais, ou até mesmo cores. O tamanho da graduação e a iluminação também são importantes.

FIGURA 31 – PORCENTAGEM DE ERRO NOS DIVERSOS TIPOS DE MOSTRADORES



FONTE: Kroemer (2005, p. 128)

Veremos a seguir algumas recomendações citadas por Kroemer (2005, p. 129) para o *design* das graduações das escalas:

- A altura, espessura e distância das graduações da escala devem ser lidas com um mínimo de erro, mesmo em condições não ideais de iluminação.
- A informação apresentada deve ser a desejada, devendo ser simples e objetiva.
- As informações devem ser de fácil interpretação e de fácil utilização.
- As subdivisões devem ser ½ ou 1/5, pois qualquer outra será difícil de interpretar.
- A ponta do ponteiro não deve cobrir nem os números nem as escalas.
- Os olhos devem estar em ângulos retos, em relação aos mostradores, para não ocorrerem erros de interpretação.

2.1.2 Controles

Uma maneira de interação homem-máquina é o controle, que possibilita introduzir informações através de botões, teclados, *mouse*, *joysticks*, controles remotos, entre outros. Esses controles são geralmente acionados pelas mãos e dedos.

Tipos de Controles

Controle Discreto: é aquele que admite algumas posições bem definidas, não pode assumir valores intermediários, abrangendo ativação, posicionamento e entrada de dados.

Controle Contínuo: permite diversos ajustes, podendo ser subdividido em posicionamento quantitativo e movimento contínuo.

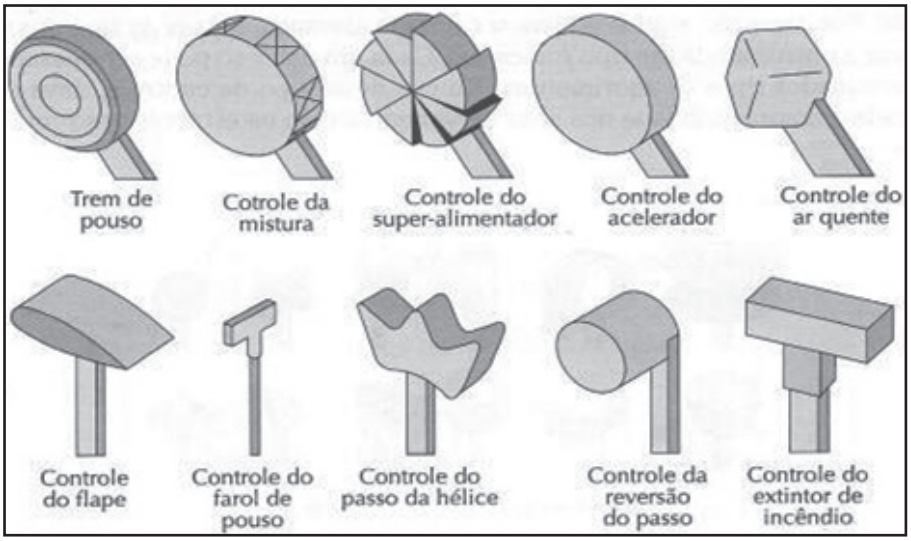
FIGURA 32 – TIPOS DE CONTROLES, FUNÇÕES E CARACTERÍSTICAS

Tipo de controle		Função		Características		
		Discreta	Contínua	Velocidade	Precisão	Força
	Botão liga-desliga	Ótimo para ativação 2 posições	Não	Boa	Baixa	Pequena 0,1 a 0,2 kg
	Interruptor	Ótimo para ativação 2 ou 3 posições	Não	Boa	Regular	Pequena até 1,0 kg para dedos até 5 kg para a mão
	Teclado	Para entrada de dados	Não	Boa	Regular	Pequena 0,1 a 2,0 kg
	Botão rotativo	Não	Boa	Baixa	Regular	Até 2,5 kg x cm com diâmetro de 75 mm
	Botão discreto	Regular para 3 a 20 posições	Não	Boa	Boa dependendo do desenho	Até 1,5 kg x cm com diâmetro máximo de 100 mm
	Alavanca	Boa para 2 a 10 posições	Boa	Boa	Boa	Até 13 kg
	Manivela	Recomendada só para grandes forças	Boa	Lenta	Baixa	Até 3,5 kg com braço de 150 a 220 mm
	Volante	Não	Excelente	Regular	Boa	Até 25 kg com diâmetro de 180 a 500 mm
	Pedal liga-desliga	Bom para ativação 2 posições	Não	Boa	Regular	Até 10 kg
	Pedal simples	Regular	Boa	Boa	Baixa	Até 90 kg

FONTE: Iida (2005, p. 232)

Para evitar confusão, os controles precisam ser diferenciados, através de arranjos: modo operacional, estruturas, materiais, formas e tamanhos, localização, além de cores e identificações próprias, para serem facilmente interpretados pelos operadores.

FIGURA 33 – TIPOS DE CONTROLES E CARACTERÍSTICAS



FONTE: Iida (2005, p. 233)

Podemos citar algumas recomendações colocadas por Kroemer (2005, p. 130):

- Controles que requerem pouco esforço manual, (botões de pressão, interruptores de alavanca, pequenas alavancas, botões giratórios e botões indicadores).
- Controles que requerem aplicação de força, (rodas, manivelas, alavancas e pedais) por braços ou pernas.
- A escolha correta do tipo de controle deve seguir algumas recomendações:
- Os controles e a distância entre eles devem considerar a anatomia funcional dos membros humanos. Distância entre dedos deve ser de no mínimo 15 mm e entre mãos devem ser de 50 mm.
- Os controles operados pelas mãos devem ser de fácil alcance e prendidos, numa altura entre o cotovelo e o ombro.
- Os botões giratórios são indicados para ajustes de pouco curso, alta precisão e pouca força.
- Para operações que exijam força, pouca precisão e longos cursos, indica-se grandes alavancas, rodas de mão, pedais e manivelas.

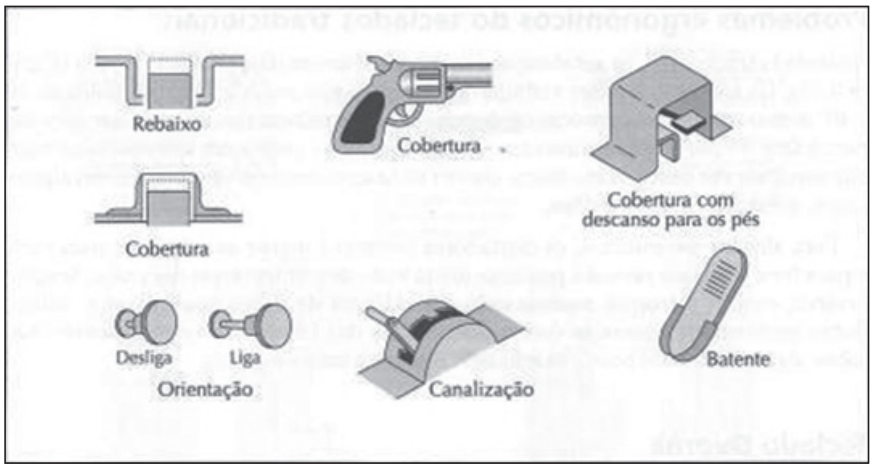
Prevenção de acidentes com controles

Controles acionados acidentalmente podem gerar graves consequências, podemos destacar alguns cuidados citados por Iida (2005, p. 236):

- **Localização**: utilizar a lógica para os acionamentos.
- **Orientação**: movimentar o controle na direção em que não possa ser acionado acidentalmente.
- **Rebaixo**: encaixar os controles embaixo de um painel, sem saliências.
- **Cobertura**: proteger com uma caixa ou anel os comandos.
- **Canalização**: usar guias na superfície dos painéis para fixar o controle numa determinada posição.

- **Batente**: utilizar bordas para auxiliar o operador a manter determinada posição.
- **Resistência**: dotar o controle de atrito ou inércia para anular pequenas forças acidentais.
- **Bloqueio**: colocar uma tampa ou cadeado, de maneira que para acionar o controle seja necessário remodelo.
- **Luzes**: associar uma lâmpada acesa quando o equipamento estiver acionado.
- **Código**: em cartões magnéticos ou em simples senhas de computador, permitido o acesso caso o código esteja correto.

FIGURA 34 – EXEMPLOS DE PROJETOS PARA PREVENÇÃO DE ACIDENTES



FONTE: Iida (2005, p. 237)

Automação dos Controles

A ideia básica da automação é substituir a mão de obra humana, considerada cara e nem sempre confiável para as máquinas, porém as máquinas mão são capazes de realizar muitas tarefas humanas, o operador ainda exerce predomínio à automação.

Controle de processos contínuos

Em alguns tipos de fábricas, os processos contínuos são necessários, possibilitando que poucos operadores gerenciem o processo. Assim, o trabalho ficou mais cômodo e eficiente, porém existe ainda mais atenção redobrada, pois um erro pode ter consequências desastrosas. Alguns exemplos são as petroquímicas e fábricas de celulose. Algumas características são fundamentais para entendermos esse tipo de trabalho:

- Várias decisões devem ser tomadas para atingir o objetivo.
- As decisões não são independentes entre si, uma pode influenciar na outra.
- Existe uma evolução na tomada de decisões.
- As decisões devem ser tomadas em tempo real e pode ocorrer certa demora no efeito.

No entanto, para tomar decisões corretas, é necessário que o operador entenda a natureza do processo e conheça os efeitos provocados pelas suas ações.

Controles passivos e ativos

Quando chamamos um controle de passivo, significa que o operadora apenas monitora o processo, ele espera as ocorrências de desvios ou perturbações no processo e toma as devidas providências. Podendo ser:

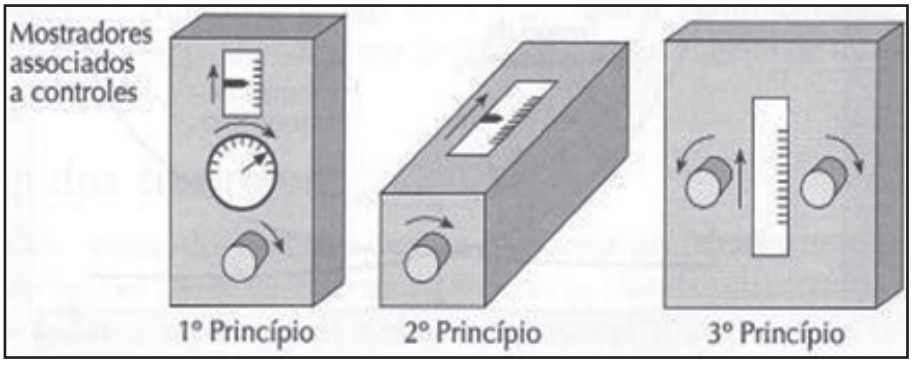
- **Ativo**: é aquele que o operador exerce diversas tarefas, e não fica esperando os acontecimentos. Ele realiza planejamento das próximas ações e controle da produção nas próximas horas, manutenção preventiva, limpeza, controle de qualidade e preenchimento de relatórios.
- **Passivo**: é um trabalho bastante monótono, pois ele apenas monitora os processos produtivos que pouco interagem com o equipamento.

Controles associados a mostradores

Conforme Iida (2005, p. 229), no caso de controles associados a movimentos de mostradores, *displays* ou luzes de painéis, o relacionamento deve seguir alguns princípios:

- Os movimentos rotacionais no sentido horário estão associados a movimento de mostradores para cima e para a direita.
- Nos movimentos de controles e mostradores situados em planos perpendiculares entre si, a rotação do controle à direita tende a afastar o mostrado, e vice-versa.
- Os controles e mostradores executam movimentos no mesmo sentido, no ponto mais próximo entre ambos, é como se um arrastasse o outro.

FIGURA 35 – CONTROLES ASSOCIADOS A MOSTRADORES



FONTE: Iida (2005, p. 229).

3 MÉTODOS E FERRAMENTAS DE TRABALHO

Alguns autores também os chamam de manejos, que não são mais que a forma operacional de manusear os controles e interpretar os dados.

A mão humana é uma das ferramentas mais complexas, versáteis e sensíveis que se conhece, concordam muitos autores, incluindo Iida (2005, p. 243). Com a mão, podemos variar muitos movimentos, forças, precisão e velocidade.

Podemos classificar os métodos de trabalho de diversas formas, porém vamos descrever apenas duas, o fino e o grosseiro.

- **Fino**: é executado com as pontas dos dedos, também chamado de precisão.
- **Grosseiro**: é executado com o centro das mãos, são movimentos realizados pelos punhos e braços, enquanto os dedos apenas seguram os objetos.

FIGURA 36 – TIPOS DE MÉTODOS OU MANEJOS

FONTE: Iida (2005, p. 243)

Seleção do Manejo: Com a crescente evolução tecnológica e aperfeiçoamento das ferramentas, máquinas e utensílios os manejos grosseiros estão sendo substituídos por manejos finos. Porém, nem todos poderão ser substituídos, pois ainda existem tipos de trabalhos que necessitam deste de manejo grosseiro. Há ainda tipos de trabalho que necessitam os dois tipos de manejos. Cabe aos engenheiros e projetistas, escolher o melhor manejo para cada tipo de trabalho.

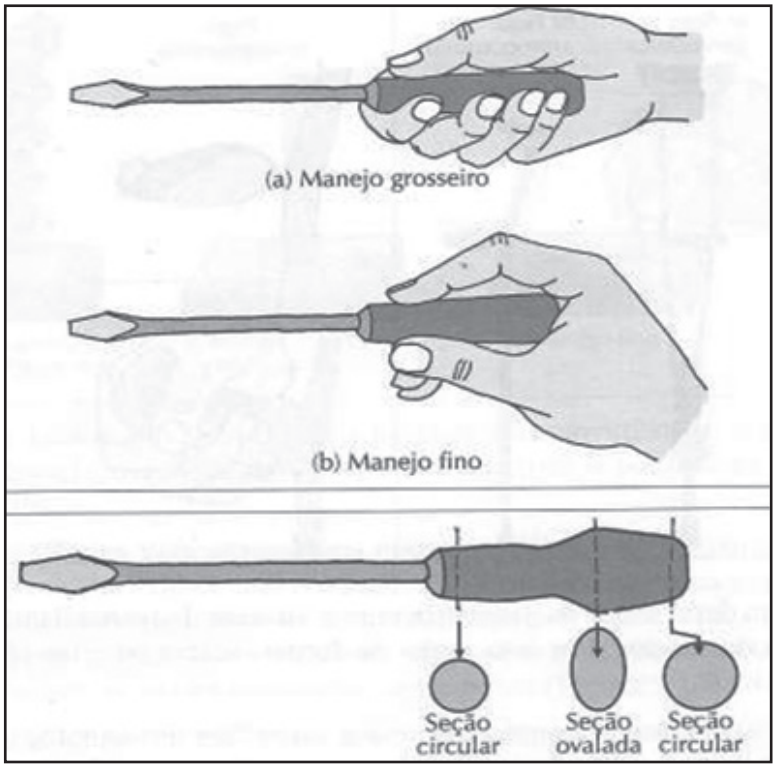
Força dos Movimentos: Quando os dedos realizam movimentos de pega, a força limite é de 10 kg, e quando a mão (palma e dedos) realiza a pega, a força pode chegar a 40 kg. (Iida, 2005, p. 245)

Diâmetro da Pega: cabos cilíndricos com diâmetros entre 3 e 4 cm são os ideais, permitindo uma boa pega, não ocorrendo compressão nas estruturas da mão, nem falta de superfície de contato.

Desenho das Pegas: o desenho dos cabos das ferramentas são bastante importantes, pois um desenho adequado permite uma boa pega e a realização do trabalho. Manejos

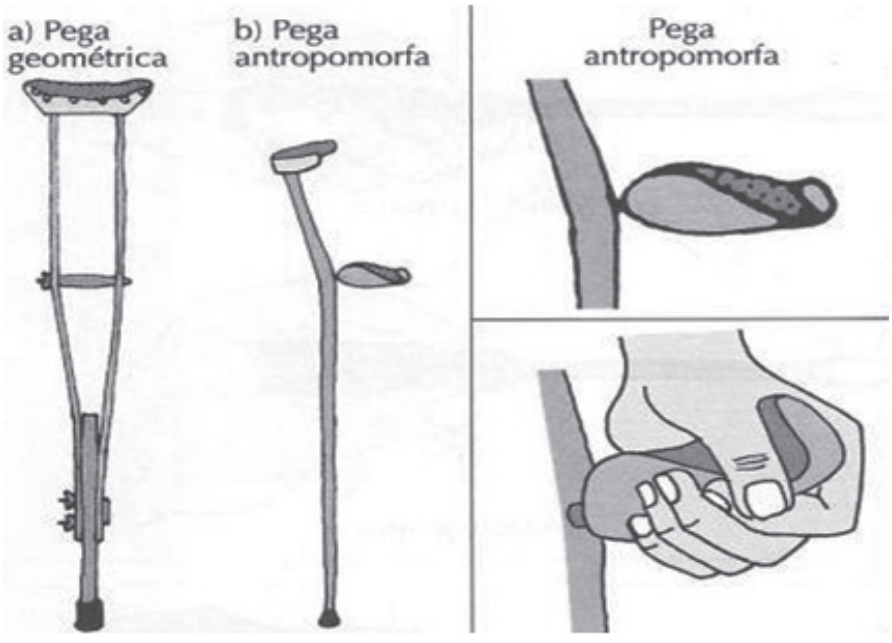
grosseiros necessitam de desenhos maiores que os manejos finos. Essas formas podem ser **geométricas** (se assemelha a esferas, cones, cilindros, e outras formas geométricas) no entanto, não são muito eficientes. Podem ser utilizadas quando não há necessidade de aplicação de grandes forças, e **antropomorfa** (se assemelha com a porção do corpo responsável pelo movimento, possuem saliências ou depressões para encaixe das mãos ou dedos) são pegas que concentram melhor as forças e diminuem as tensões, porém podem ser fatigantes em trabalhos prolongados. Existem também as formas intermediárias entre a geométrica e a antropomorfa, que procuram combinar os pontos positivos de cada uma delas.

FIGURA 37 – TIPOS MANEJOS EM FERRAMENTAS



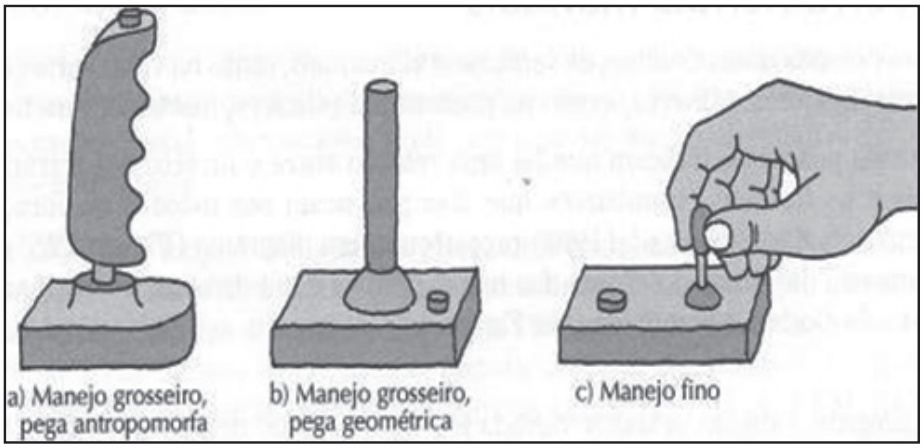
FONTE: Iida (2005, p. 247)

FIGURA 38 – TIPOS DE PEGAS UTILIZADAS NO DIA A DIA



FONTE: Iida (2005, p. 248)

FIGURA 39 - TIPOS DE PEGAS UTILIZADAS NO TRABALHO



FONTE: Iida (2005, p. 249)

Acabamento superficial: por exercer grande influência, é necessário ter um cuidado especial, por exemplo: em manejos finos o acabamento deve ter superfícies lisas para facilitar a mobilidade e em manejos grosseiros o acabamento deve ter superfícies emborrachadas, para diluir as tensões e aumentar a superfície de atrito com a mão.

3.1 FERRAMENTAS MANUAIS

Todos os seres humanos utilizam ferramentas tanto no trabalho quanto no seu dia a dia. (escova de dente, tesouras, talheres, alicates, martelos, furadeiras etc.)

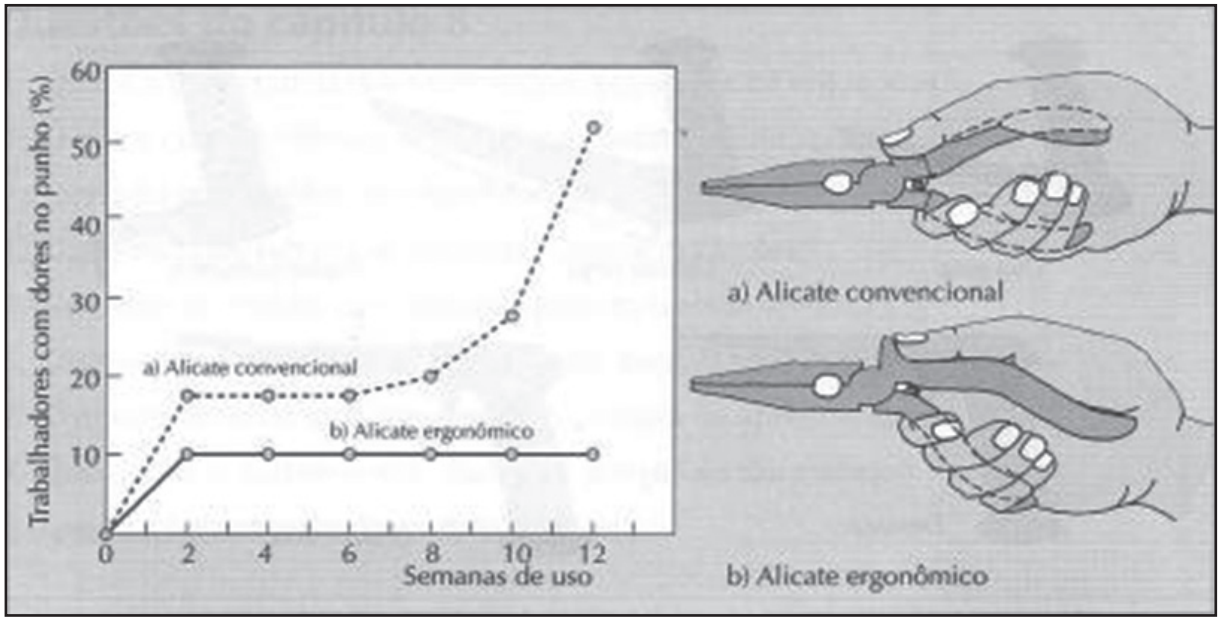
Conforme Iida (2005, p. 250), as ferramentas devem ser adequadas. Primeiramente, conforme sua funcionalidade (se não funcionar direito será a primeira fonte de sobrecarga), em segundo lugar vem as características ergonômicas para garantir segurança e conforto do operador. São dois fatores a serem levados em consideração:

- Característica da pega: as formas de pegas, movimentos a serem realizados, possibilidade de utilizar as duas mãos e se é adaptado a canhotos. Deve-se eliminar pegas com quinas vivas ou angulosas e utilizar superfícies lisas, rugosas ou emborrachadas.
- Centro de gravidade: é o mais próximo ao centro da mão, para aproveitar ao máximo a força, facilitar o controle motor e reduzir a fadiga.

Iida (2005, p. 252) chama a atenção para o **DESENHO DAS FERRAMENTAS MANUAIS**, pois influenciam muito na postura do trabalhador, no ângulo de flexão do punho, na distribuição da pressão na mão, no esforço muscular, fadiga e risco de lesões. Os projetistas devem levar em consideração os seguintes fatores: força, torque, aceleração, peso e centro de gravidade, forma e dimensões da pega, possibilidade de mudança de método e superfície de contato com as mãos. Podemos citar como exemplos, alicates (que

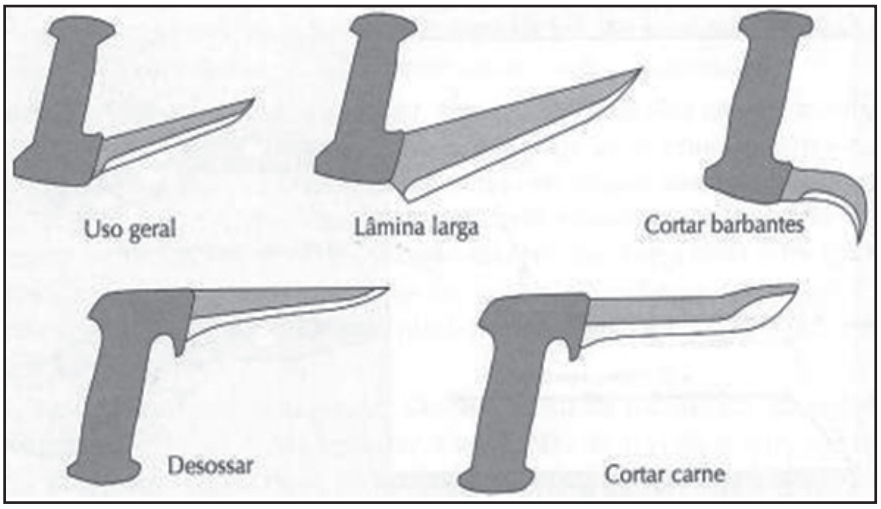
têm os cabos chamados de "normais" ou cabos ergonômicos, que são cabos especialmente projetados as suas funções) e as facas, que são inteiramente projetadas para muitas funções.

FIGURA 40 – TIPOS DE CABOS DE ALICATES



FONTE: Iida (2005, p. 253)

FIGURA 41 – TIPOS DE FACAS



FONTE: Iida (2005, p. 254)

Ferramentas Manuais Energizadas

Essas ferramentas estão presentes nos mais diversos seguimentos industriais e de serviços. A maioria delas não possui adequação ergonômica, causando diversas queixas e muitos afastamentos do trabalho. Os maiores problemas são: reação de torque, força necessária para a operação, má postura do operador, compressão e sobrecarga física, peso da ferramenta, ruído, vibração, e até mesmo choque. (COUTO, 2002, p. 75)

Segundo Couto (2002), alguns cuidados para minimizá-los:

Peso das Ferramentas: a sustentação de qualquer ferramenta (energizada ou não) que pesa acima de 2,5 kg não deve ser realizada pelo operador e sim por um balancim, por contra peso ou por dois cabos. Assim, toda a sobrecarga pela contração estática de sustentação da ferramenta será evitada. Porém, nem sempre é possível utilizá-lo. Então diminui o tempo de trabalho daquela ferramenta. Quando o trabalho exigir força, como é o caso de quebra de asfalto ou lixamento de grandes peças, utilizam-se ferramentas grandes e de peso, para que juntamente com a gravidade facilitem o trabalho.

Reação de Torque: é comum em furadeiras de cabo reto ou em pistola, para evitar ou minimizar a reação, é necessário usar uma barra de reação, porém não são todas as situações que permitem como é o caso de linhas de montagem de automóveis. Nestes casos convém utilizar equipamento pneumático adequado.

Vibração: não há como evitar, porém podemos manter nossas ferramentas em bom estado. A sua manutenção em dia minimizará a sobrecarga, pois equipamentos desgastados e sem a manutenção adequada geram mais vibração e suas consequências são importantes.

Ruído: equipamento de proteção individual apenas, pois esse problema existe em muitas ferramentas.

Escolha da Ferramenta

As ferramentas manuais energizadas podem ter cabos, em pistola, reto ou angulado, a escolha dessa ferramenta pode ou não acarretar em sobrecarga em punho, ombro e até coluna do trabalhador. Para um bom trabalho, sem sobrecarga, o cabo da ferramenta deve deixar o punho e o antebraço alinhados e o braço na vertical.

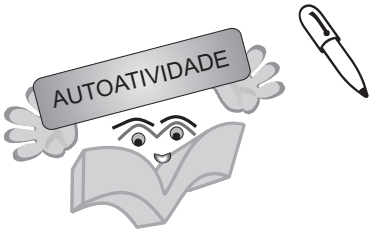
Couto (2002, p. 78), cita algumas regras para a escolha adequada da ferramenta:

- Trabalhos em superfícies horizontais, o cabo deve ser reto.
- Para superfícies verticais, o cabo deve ser em pistola.
- O cabo reto deve ser evitado quando o trabalho exigir força física. Nestes casos, é indicado a ferramenta com cabo em pistola.
- Se for o caso de muita força física, aí se utiliza a ferramenta com cabo angulado e segurada com as duas mãos, assim se permitirá ao trabalhador melhor postura.
- Os cabos devem ter um diâmetro entre 3 e 4 cm, nem muito grosso (causando esforço excessivo), nem muito fino (causando compressão das estruturas da mão).
- A sua superfície deve ter: isolamento elétrico, não ser muito rugoso nem muito liso e ter certa flexibilidade, mas não tanto que possa impregnar sujeira.
- Caso seja possível, não é indicado utilizar ferramenta energizada com luvas, pois elas diminuem o atrito, podendo também ser utilizadas luvas parciais (que deixam os dedos de fora).

RESUMO DO TÓPICO 2

Caro(a) acadêmico(a)! No presente tópico estudamos vários assuntos relacionados à ergonomia cujo resumo é o seguinte:

- Sistema homem-máquina, seus componentes, aplicações e contribuição para uma organização.
- Alguns tipos de mostradores, e suas aplicações.
- As recomendações sobre os controles.
- As diversas formas de prevenir acidentes com acionamento acidental de controle.
- Ferramentas manuais energizadas ou não, principais problemas, recomendações e cuidados.



Caro(a) acadêmico(a)! Para melhor fixar o conteúdo estudado neste tópico, sugerimos que você resolva as seguintes atividades:

1 Como funciona o sistema homem-máquina?

2 Como podemos reduzir o déficit que os canhotos têm em relação sistemas criados para destros?

3 Como podemos prevenir acidentes com os controles?

4 Quais são os tipos de pegas dos manejos, quais as diferenças entre elas?

5 Sobre as ferramentas, quais são os dois fatores que precisam ser levados em conta para garantir conforto e segurança do trabalhador?

6 Quais são os cuidados para minimizar os problemas causados pelas ferramentas manuais?

UNIDADE 2

TÓPICO 3

ATIVIDADE MENTAL E TRABALHOS EM TURNOS

1 INTRODUÇÃO

Caro(a) acadêmico(a)! Neste tópico, abordaremos alguns assuntos relacionados à ergonomia no trabalho. Estudaremos como funciona a atividade mental, o trabalho cerebral e como ele contribui para os sistemas de trabalho. Quais as consequências do trabalho mental prolongado. Trabalhos em turnos, quais os principais diferenças para o organismo e fatores que influenciam no trabalho. Consequências do trabalho noturno para a vida social e para o organismo do trabalhador. Conheceremos as consequências da monotonia e repetitividade nos trabalhos noturnos.

2 ATIVIDADE MENTAL

Muitos trabalhos exigem bastante atividade mental, sem, no entanto, ser classificado como trabalho cerebral. Por exemplo: processamento de informações, trabalho de supervisão e tomada importante de decisões de sua própria responsabilidade. A expressão “atividade mental” é um termo geral para qualquer trabalho que precisa ser processado pelo cérebro. Podendo ser dividida no “trabalho cerebral” e “processamento de informação” como parte do sistema homem-máquina. (KROEMER, 2005, p. 141).

Trabalho Cerebral

Exige criatividade, pois é um processo de pensamento levando em consideração, conhecimento, experiência, agilidade mental e habilidade de pensar e formular novas ideias. A construção de máquinas, planejamentos de produção, estudos de casos, confecção de relatórios, são alguns dos exemplos que podemos citar.

Processamento de Informações

Para termos um bom sistema homem-máquina, as informações devem ser bem percebidas, interpretadas e processadas.

Podemos descrever algumas consequências:

- A obrigação de manter um nível elevado de atenção, por longos períodos.
- A grande responsabilidade em tomada de decisões, que envolve qualidade do produto e segurança de pessoas e equipamentos.
- Monotonia.
- Isolamento dos colegas de trabalho.

As atividades mentais são importantes para a ergonomia, pois realizam captação de informações e exigem memória e manutenção do estado de alerta. (KROEMER, 2005, p. 142).

Captação de Informações

Ainda é um mistério para a ciência, porém sabemos que numa fração de segundos a informação é conscientemente absorvida e processada pelo cérebro através de um filtro.

Memória

É o armazenamento das informações, podendo ser de curta duração (memória recente entre minutos e horas) ou longa duração (entre meses e anos).

2.1 ATENÇÃO PROLONGADA

Kroemer (2005, p. 144) cita como exemplos, dirigir ou voar, como atividade que exige atenção prolongada.

Tempo de Reação e Tempo de Resposta

É o tempo entre o aparecimento do sinal e a resposta dada. Em condições favoráveis, levamos centenas de milissegundos para reagir a um estímulo. Além do tempo para o movimento, por exemplo tirar o pé do acelerador e colocar no freio. Os estímulos podem vir dos mais diversos sentidos, do tato, da visão, da audição, cheiro ou até mesmo do paladar ou da dor.

Tempo de reação simples: envolve um sinal único e esperado, causando uma reação motora simples e já anteriormente praticada (sirene, choque elétrico, sinal luminoso).

Tempo de reação seletivo: possui uma variedade de sinais, com reações diferentes, com várias respostas possíveis (sinaleiro pode estar verde, amarelo ou vermelho, que gera respostas diferentes, ou uma placa sinalizando tráfego perigoso, gera reação de troca de pista ou redução na velocidade.

Antecipação: os tempos de reação são reduzidos quando os sinais são antecipados, ou treinados.

Tempo de movimento: é o tempo entre a captação do sinal e a reação desejada.

Limites de carga mental: não existe um tempo limite, cada ser humano possui o seu. Então, podemos entender que o limite é quando não conseguimos mais nos concentrar e agir da forma adequada.

Atenção contínua ou vigilância: é a habilidade e manter por tempo prolongado um determinando nível de alerta. Diversas pesquisas foram realizadas e chegou-se a conclusões óbvias que o nível de atenção ou alerta diminui conforme o tempo vai passando.

O *design* ergonômico adequado de sistemas de trabalho, evita sobrecargas mentais, inclusive a perdas ou falhas por interpretações de sinais e facilita as ações corretas rápidas. (KROEMER, 2005, p. 150).

3 TRABALHOS EM TURNOS

Os países industrializados utilizam largamente os trabalhos em turnos, com os objetivos de reduzir custos, facilitar a produção e aumentar os lucros. Trabalhar 24 horas seria uma boa ideia. (KROEMER, 2005, p. 201).

Na vida moderna, o trabalho em turnos é imprescindível, enquanto algumas pessoas dormem, outras trabalham. Por exemplo, as indústrias petroquímicas e as usinas siderúrgicas, têm processos produtivos que não podem parar. Outros setores de serviços também não param, como centrais de abastecimentos, atendimentos hospitalares, serviços de transporte, entre outros.

Fatores que influenciam no trabalho

Não é possível exigir o mesmo rendimento de trabalhadores em turnos, cada turno possui seu rendimento diferenciado.

Ritmo circadiano: é uma espécie de relógio interno, que regula as atividades fisiológicas, que são mais intensas durante o dia (pois é influenciado pelo sol) do que a noite. Quando o trabalhador trabalha à noite, o ritmo não se inverte, apenas sofre adaptações. Algumas pessoas apresentam mais facilidade de adaptar-se, outras nem tanto, transformando-se em um constante desafio aos gestores.

Diferenças individuais: estudos indicam que a porcentagem de pessoas que não conseguem se adaptar a trabalhos noturnos é de 20%. É um número bastante expressivo.

Tipo de atividades: quando os trabalhos são mais dinâmicos, há uma facilidade de adaptação ao trabalho noturno, em contrapartida é muito difícil adaptar-se a trabalhos mais parados.

Desempenho: o trabalho noturno reduz a concentração mental, facilitando erros e acidentes, principalmente em trabalhos repetitivos e monótonos. O trabalho pesado deve ser evitado devido à fisiologia ser diferenciada à noite.

Saúde: nos trabalhos noturnos, observa-se maior cansaço, irritabilidade, distúrbios intestinais, úlceras e transtornos nervosos, além do maior consumo de café, cigarro, álcool e remédios para dormir.

Consequências sociais: esses trabalhadores noturnos acabam tendo menos contato com familiares e comunidade, devido à incompatibilidade de horários.

Lazer e Trabalho

Trabalho-Lazer-Sono: essa é a configuração da nossa sociedade. O lazer entre o trabalho e o sono tem um papel importante, pois facilita que o trabalhador relaxe e alivie as tensões para depois ter uma boa noite de sono.

Já, os trabalhadores noturnos têm um esquema diferenciado: trabalho-sono-lazer, com certos prejuízos, pois muitas opções de lazer não ficam abertos durante o dia, como é o caso de alguns cinemas, restaurantes, igrejas, teatros, dentre outros. Por esse motivo, as empresas precisam ofertar folgas nos finais de semana. (IIDA, 2005, p. 413)

Consequências do Trabalho Noturno

Como já vimos anteriormente, muitos estudos foram realizados com trabalhadores em turnos, principalmente os noturnos. Iida (2005, p. 413), nos relata alguns resultados quanto à duração e qualidade do sono e desempenho.

Duração do sono: as pessoas que trabalham no turno da tarde, tiveram um sono mais longo, uma média de 7 horas. Em segundo lugar, os trabalhadores da manhã com uma média de 6 horas e os trabalhadores do turno da noite dormem apenas 5 horas por dia. Uma redução bastante importante em relação aos trabalhadores noturnos.

Qualidade do sono: os trabalhadores noturnos demoram mais para atingir a fase profunda do sono, comprometendo também a qualidade do sono.

Desempenho: uma diferença entre 10 e 18% constatou-se entre os turnos do dia para o turno da noite, provando assim que a produtividade à noite cai.

Essa pesquisa demonstrou um déficit de quantidade e qualidade do sono e um menor desempenho profissional, nos alertando para um maior cuidado com esses trabalhadores. Pois há profissões que colocam em risco não somente a vida deles, mas de muitas outras vidas, como é o caso de um piloto de avião. Para reduzir a fadiga e monotonia, podemos instituir um rodízio de tarefas ou postos a cada duas horas.

Turnos Fixos X Rotativos

Existem os turnos fixos, em que todos os trabalhadores ficam no mesmo turno e os turnos rotativos, em que os trabalhadores alternam os turnos. Quem trabalha em turno fixo reclama de doenças menos graves, como dores de cabeça, resfriados e faringites, já os de turnos rotativos, queixam-se de doenças mais graves, como, infecções respiratórias agudas e doenças gastrointestinais. Quando se trabalha em sistema rotativo, o organismo fica desorientado, o ciclo circadiano não se acostuma alterado, nem se mantém normal. Para um bom funcionamento do organismo é adequado que o trabalhador esteja fixo em algum turno.

Critérios para a elaboração de esquema de turnos

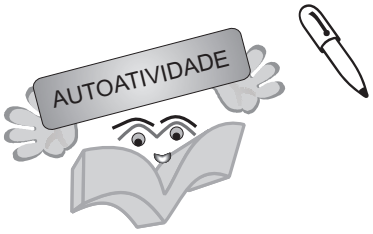
É um desafio das empresas desenvolver um esquema adequado aos trabalhadores, pois trabalhos noturnos são necessários. Iida (2005, p. 146) recomenda:

- Evitar turnos maiores que 8 horas diárias.
- Limitar os dias consecutivos de trabalho noturno.
- Cada dia de trabalho noturno deve ser seguido de folga de 24 horas.
- Folga de dois dias consecutivos pelo menos uma vez por mês.
- A quantidade de folgas anuais deve ser iguais aos outros turnos.
- Os horário: 06 – 14 horas, 14 – 22 horas e 22 – 06 horas.

RESUMO DO TÓPICO 3

Caro(a) acadêmico(a)! No presente tópico, estudamos vários assuntos relacionados à ergonomia, da qual apresentamos um resumo:

- As consequências da atividade mental.
- A captação de informações, memória, reação e movimento.
- A influência do ciclo circadiano nos trabalhos em turnos.
- Como o trabalho noturno influencia na vida social do trabalhador.
- Conhecemos as diferenças entre turnos rotativos e turnos fixos.
- Alguns critérios para elaboração de trabalhos em turnos.



Caro(a) acadêmico(a)! Para melhor fixar o conteúdo estudado neste tópico, sugerimos que você resolva as seguintes atividades:

1 A atividade mental pode ser dividida em?

2 Quais são os fatores que influenciam os trabalhos em turnos?

3 O que é ciclo circadiano?

4 O que é tempo de reação e tempo de resposta?

5 Para o organismo do trabalhador, qual são as diferenças entre trabalho em turno fixo e rotativo?

UNIDADE 2

TÓPICO 4

PREVENÇÃO DE SOBRECARGA NO TRABALHO E SOLUÇÕES ERGONÔMICAS

1 INTRODUÇÃO

Caro(a) acadêmico(a)! Abordaremos, neste tópico, algumas maneiras de prevenção de sobrecarga embasados na ergonomia. Estudaremos as principais situações de sobrecarga no trabalho, as consequências e o que podemos fazer para prevenir ou minimizar. Veremos também como a sobrecarga afeta as principais partes do corpo. Conheceremos algumas recomendações para sistemas de trabalho e linhas de produção e como altas temperaturas associadas ao esforço físico interferem no trabalho e no organismo do trabalhador, e como minimizar a sobrecarga. Como um posto de trabalho com computador pode sobrecarregar um trabalhador, quais as consequências e soluções.

2 SOBRECARGA NO TRABALHO EM DIVERSAS SITUAÇÕES

Sobrecarga em Coluna Vertebral

Conforme dados estatísticos do INSS, (Anuário Estatístico da Previdência Social 2008, p. 539), a coluna vertebral é bastante acometida com distúrbios relacionados com o trabalho, desde acidentes até doenças propriamente ditas.

Principais situações de sobrecarga da coluna:

- Levantar, manusear e carregar cargas pesadas (acima de 30 kg).
- Levantar e carregar cargas frequentemente tanto leves quanto pesadas.
- Carregar cargas na cabeça.
- Levantar e manusear cargas distantes do corpo ou com o tronco curvado ou rodado.
- Alcançar e pegar cargas acima da cabeça.
- Empurrar e puxar carrinhos pesados.

- Manusear, puxar, empurrar, carregar, levantar cargas volumosas com pegas difíceis ou instáveis, quentes ou geladas.
- Trabalhar com o pescoço excessivamente inclinado, excessivamente ereto, em postura estática ou torcido.
- Trabalhar sentado por mais de 4 horas, e
- Trabalhar com equipamentos que vibram o corpo inteiro.

Podemos prevenir dores lombares quando:

Ao trabalhar na **posição vertical**, o trabalhador concentra melhor o ponto de equilíbrio, com baixo nível de tensão muscular. Podemos rever as alturas das bancadas para amenizar a sobrecarga.

- Para trabalhos pesados: bancadas na altura do quadril;
- para trabalhos moderados: bancada na altura do cotovelo;
- para trabalhos leves: bancadas na altura do coração.

Quando a bancada é utilizada para diversos tipos de trabalho, o ideal é que a bancada tenha ajustes de altura, caso isso não seja possível, a altura deve ser calculada para o trabalho que é realizado com maior frequência.

Quando ocorrerem dúvidas na altura dos trabalhadores, instala-se a bancada na altura do mais alto e utiliza-se um estrado com diversos níveis para os demais trabalhadores.

Para trabalhar com computadores, deve-se ter uma boa situação “mesa-cadeira-computador”, pois uma boa postura necessita de: pés bem apoiados no chão ou num suporte próprio, joelhos e quadril com um ângulo entre 90º e 110º. Necessita também que o tronco esteja bem apoiado no encosto da cadeira, os membros superiores na mesa ou nos suportes para braços da cadeira, o *mouse* e teclado no mesmo plano, e a altura da borda superior do monitor deve estar na linha dos olhos. Os objetos de uso contínuo devem estar ao alcance dos braços e mãos sem inclinação do tronco.

O ser humano é capaz de realizar **movimentos precisos de velocidade com grandes amplitudes, porém com pequenas resistências.** Por esse motivo é que devemos reduzir o esforço, diminuir pesos, utilizar talhas, pontes e carrinhos.

Esforços dinâmicos sim, estáticos não. É necessário reduzir ou eliminar a frequência de trabalhos com: tronco curvado, sustentação de cargas pesadas, apertar pedais em pé, braços acima da linha dos ombros e manuseio, manutenção e carregamentos de cargas. Melhorar alavancas de movimentos para aumentar o braço de potência e diminuir a resistência, melhorando projetos de ferramentas manuais, aumentando o diâmetro de comprimento das ferramentas e substituir o levantar por puxar.

Os instrumentos e peças devem estar dentro da área de alcance das mãos: todos os comandos devem estar próximos ao corpo numa distância entre 31 e 62 cm, numa altura entre o quadril e o ombro.

Evitar torcer e fletir o tronco ao mesmo tempo. Para que isso não ocorra, é necessário que sejam eliminados obstáculos a cargas a ser manuseadas, reposicionar locais de armazenamento, e peças pesadas devem estar armazenadas em caixas rasas sobre cavaletes ou bancadas baixas.

Criar e utilizar facilidades mecânicas no trabalho como: carrinhos, talhas, ganchos com correntes, pontes rolantes, carrinhos, dispositivos para tambores, ou criar dispositivos que estejam mais próximos à realidade da empresa.

Organizar o trabalho de modo que sejam eliminados obstáculos horizontais entre o trabalho o trabalhador e a carga a ser manuseada, permitindo a aproximação ao máximo, possibilitando que o manuseio seja feito simetricamente. Toda carga deve estar elevada no mínimo 50 cm do chão, em embalagens com no máximo 25 kg, com um tamanho e pega adequada.

Utilizar análise biomecânica do trabalho, para avaliar os riscos ergonômicos das tarefas e sugerir as melhorias, utilizando ferramentas como Niosh, por exemplo.

Sobrecarga em Membros Superiores

Os membros superiores são bastante sobrecarregados, pois são largamente utilizados. Principais situações de sobrecarga:

- Alta repetitividade dos membros (acima 6.000 repetições por turno é considerado altamente repetitivo, causando lesões. Entre 3.000 e 6.000, é repetitivo com risco de lesão, e abaixo de 3.000 repetições é de baixo risco de lesões. Uma faixa segura é de 1.000 repetições por turno, por exemplo).
- Realização de força física com os membros superiores, principalmente em padrão pinça.
- Posturas inadequadas: postura estática, pescoço excessivamente estendido ou torcido, abdução do ombro, desvio ulnar ou radial do punho (associado à força) e flexão e extensão do punho.
- Vibrações ocasionadas por ferramentas motorizadas.

- Compressão mecânica de delicadas estruturas (em arestas ou quinas vivas).
- Tempo insuficiente de recuperação da integridade.
- Fatores da organização do trabalho que ocasionam sobrecarga.
- Fatores psicossociais que acarretam tensão e
- Fatores de anulação dos mecanismos de regulação vindos com sobrecarga.

Podemos prevenir dores em membros superiores quando:

Reduzir o esforço manual executado na tarefa: como regra geral, o trabalho não deve exigir mais que 30% da capacidade de força muscular de forma prolongada e repetitiva. Podemos reduzi-la mantendo instrumentos afiados, utilizar molas mais fracas em gatilhos, utilizar força dos equipamentos ao invés da força humana, reduzir pesos dos objetos segurados pelas mãos e evitar luvas desnecessárias.

Acertar a postura do trabalhador ao executar a tarefa: reduzir os desvios posturais, mudando ferramentas e componentes, ou ainda a posição do trabalhador em relação aos componentes e apoiar o segmento corpóreo que não esteja em posição neutra.

Eliminar as fontes de compressão mecânica das delicadas estruturas: no cotovelo com almofadas e cantos arredondados, nas mãos com manoplas, cabos e ferramentas (30 e 45 cm, com formas cilíndricas e cobertas por espuma). As tesouras devem estar afiadas e não ser pesadas.

Eliminar movimentos desnecessários: automatizar as tarefas de altíssima repetitividade com padrão único de movimentos. (6.000 repetições por turno devem ser feitas por máquinas não por trabalhadores).

Enriquecer a atividade do trabalhador: eliminando a concentração em uma atividade repetitiva.

Promover rodízios de tarefas: desde que as tarefas tenham padrões de movimentos diferentes.

Instituir pausas de recuperação: são pausas entre 3 e 10 minutos, nos diversos ciclos do trabalho.

Eliminar fatores que dificultam o trabalho: como ferramentas incorretas, material de má qualidade, dispositivos adequados, entre outros.

Calcular o tempo de trabalho, de repouso para intervir antes do nível de lesão: uma taxa empírica de ocupação é de 90%, mas quando há esforço físico, se aceita 85%. Caso haja esforço e postura inadequada é de 80%.

Reduzir a vibração das ferramentas e/ou controlar o tempo de exposição.

Dar estruturação e preparação correta sobre o trabalho de forma ergonomicamente eficiente.

Evitar incentivos à produtividade baseados em aumento individual de remuneração: em trabalhos repetitivos.

Diante de queixas: desencadear imediatamente protocolo de conduta médica administrativa.

Sobrecarga em Linhas de Produção

As linhas de produção ganharam força no século XX, pois ajudavam a organizar melhor o trabalho, eliminando perda de tempo com movimentação de trabalhadores e produtos, utilizando trabalhador fixo no posto de trabalho, tempo pré-estabelecidos para os processos e produção por escala reduzindo custos.

Algumas situações de sobrecarga:

- Tempo insuficiente de preparação da equipe em processos novos.
- Pessoas novas ou novas na função colocadas em linhas rápidas.
- Aumento súbito de produção.
- Esteiras muito rápidas.
- Posição estrangulada.
- Dificuldade nas realizações das ações técnicas.
- Inexistência de pausas.
- Resultado operacional da linha com problemas e pressão para a solução dos mesmos sem objetividade administrativa.

Recomendações para Sistemas de Trabalho

- Na medida do possível, enriquecer o trabalho, colocando o trabalhador para fazer diversas etapas da operação, de forma a ter um ciclo completo, com início, meio e fim.
- Estabelecer a carga de trabalho com base em critérios técnico-científicos válidos.
- Automatizar tarefas muito repetitivas.
- Evitar que as esteiras ditem o ritmo de trabalho.
- Evitar situações de estresse e tensão na organização por interesses.
- Sempre que possível estabelecer pausas previamente estudadas, evitando pausas desnecessárias e privilegiando as pausas específicas.
- Trabalhos novos devem começar em ritmos mais lentos.
- Estabelecer estratégias administrativas para atender o aumento da demanda de serviços.
- Manter canal aberto para discussão de situações de trabalho ocasionalmente de tensão.

Recomendações para Linhas de Produção.

- Garantir a integração dos novos trabalhadores nas linhas de produção.
- Evitar aumentos súbitos de produção.
- Considerar que o trabalhador é peça fundamental no processo.
- Estabelecer velocidade da linha de produção através de estudos técnico-científicos, através de identificação das posições de trabalho, verificar se alguma delas pode causar sobrecarga, caso haja sobrecarga, resolver o problema e identificar folgas ou pausas realmente necessárias.
- Estabelecer o percentual de aumento da velocidade da esteira, conforme estudos.
- Se necessário, travar mecanismo de controle de velocidade da esteira.
- Estabelecer um sistema de comunicação para evitar falta de material.
- Colocar sistema de paradas das linhas caso a esteira esteja muito rápida.
- Garantir adequação antropométrica mínima.
- As linhas de produção devem ter mobiliários adequados ergonomicamente.
- Garantir variação do tipo de elemento de trabalho.
- Balancear linha para que não haja pontos estrangulados.
- Colocar sistemas de compensação, nas posições mais críticas.
- Ter alternativas caso ocorra falta de pessoal.
- Manter um clima social eficaz, permitindo-se resolver as tensões normalmente existentes.
- Quando houver a necessidade de horas extras, não exigir o mesmo ritmo de produção dos horários normais.
- Fazer rodízios nas tarefas.
- Adotar as pausas recomendadas nos estudos ergonômicos e
- Garantir adequação ergonômica geral.

Sobrecarga em trabalhos pesados em altas temperaturas

O trabalho em altas temperaturas é indispensável para grandes transformações de aço, ferro e até mesmo na agricultura. Nesse tipo de trabalho, o organismo entra em fadiga mais rapidamente por desidratação e perda de eletrólitos, pois o organismo não é capaz de resistir muitas horas de trabalho. Por esse motivo recomendamos atenção especial.

Para Couto (2002, p. 97), deve-se organizar o trabalho de forma que a somatória do consumo energético mais a somatória das pausas não ultrapasse 1/3 da capacidade dos trabalhadores. Por exemplo: para ambientes não quentes (até 24º C em bulbo seco) o trabalho deve exigir no máximo 2.160 quilocalorias; para temperaturas de 30º C, o limite é 1.776 quilocalorias, e assim por diante até chegar ao extremo de 36º C com um gasto quilo calórico máximo de 1.344.

Deve-se instituir o sistema de pausas, afastamento dos trabalhadores em calor irradiante, interposição de barreiras entre o trabalhador e o calor irradiante, utilizar de mecanização auxiliar, uma melhor programação dos horários de trabalho, proporcionar uma redução da umidade do ar e ventilar o ambiente, caso seja possível instalar sistema de ar refrigerado, oferecer reposição eletrolítica aos trabalhadores, roupas adequadas, e óculos com filtro infravermelho e ainda ginástica laboral de aquecimento, para preparação da musculatura ao trabalho.

Ao contratar trabalhadores para trabalhar pesado em altas temperaturas, devemos tomar cuidados com:

- Indivíduos portadores de baixa capacidade aeróbica.
- Trabalhadores acima de 45 anos.
- Obesos.
- Hipertensos ou hipotensos (pressão alta ou baixa).
- Pessoas que possuem doenças restritivas como: asma, insuficiência respiratória ou renal, renite bronquite crônica, cálculos, entre outras.

Sobrecarga durante o Uso do Computador

Nos últimos 20 anos, o computador se tornou peça fundamental para qualquer tipo de trabalho. Com essa utilização em larga escala, iniciou-se uma “epidemia” de doenças como: tendinites, tenossinovites, fadiga visual e muscular, desconfortos gerados pelos reflexos, distúrbios osteomusculares diversos. Antigamente, quando usávamos máquinas de datilografia, as queixas não eram muito frequentes, pois o trabalhador realizava muitas operações. Com a chegada do computador, o trabalhador realiza, numa grande parte do seu dia, uma única tarefa, a de digitar e, para piorar, realiza poucas pausas.

Algumas Situações de Sobrecarga

- Má qualidade da cadeira.
- Trabalhar com o monitor deslocado para lateral.
- Segurar o telefone com o ombro.
- Monitor muito alto ou muito baixo.
- Teclado e mouse fora do mesmo plano, ou muito baixo.
- Uso do mouse longe do corpo.
- Dificuldades técnicas com entrada de dados.
- Reflexo nos monitores, e
- Dificuldades visuais por longos períodos de exposição à tela.

Algumas recomendações para o uso do computador:
Como já estudamos anteriormente, podemos resumir as recomendações das mesas em bordas arredondadas e respeitando as normas da ABNT, ou ainda, podemos utilizar mesas de alturas ajustáveis. O monitor deve estar com sua borda superior na linha dos olhos do trabalhador sentado adequadamente, com a coluna apoiada no encosto da cadeira, com os braços apoiados na mesa ou no suporte da cadeira, e os pés apoiados no chão ou suporte próprio. Podemos incluir ainda pausas entre 5 e 10 minutos para ginástica laboral e descansos diversos.

Sobrecarga Tensional

É preciso questionar quanto ao equilíbrio entre a carga de trabalho e a possibilidade de sua realização, para avaliarmos o nível de tensão imposta pelo trabalho. Essa sobrecarga tensional é consequência de limites de tempo apertados, limites de entrega assumidos de forma apertada, critérios de produtividade forçados, velocidade acelerada e falta de pessoal. Um organismo tenso torna-se frágil e propenso à fadiga, estresse e adoecimento. Essa tensão muscular causa diminuição no suprimento de oxigênio nos músculos, aumentando a produção de ácido lático, substância nociva aos músculos, gerando de dores a lesões mais sérias. Situações que geram tensão excessiva:

- Trabalho com alto nível de cognição e tensão neuromuscular: situações adversas, tomada de decisões de alto nível e exigências de respostas imediatas.
- Trabalho de alta densidade: excesso de horas trabalhadas sem pausas.
- Tensão por fatores ligados à realidade psicossocial do ambiente de trabalho: frustração, pressão de produção, sistema espalha-brasa (sistemas autoritários), relações humanas inadequadas, esquemas muito rígidos, chefia que não representa os interesses dos trabalhadores da sua área, incoerências no tratamento de assuntos de pessoal, pretencionismo, trabalhador novo com pouca experiência, clima de fracasso na área e emoção agressivamente desagradável.

Como prevenir

Primeiramente é necessário realizar um estudo para saber qual é o motivo da sobrecarga, caso seja das exigências da tarefa, da capacidade, condições de materiais ou outros fatores do próprio trabalho são necessárias adequações urgentes.

Quando é ocasionado por trabalho de alta densidade, é importante analisar as pessoas, as orientações e situações, podendo ser utilizados sistemas de rodízios nas tarefas, pausas, férias por exemplo. Quando ocorrem disfunções na organização do trabalho, é imprescindível um

estudo aprofundado de administração visando a melhores soluções. Se for o caso de pressão excessiva sobre os trabalhadores, podemos observar três situações: 1º - incapacidade de obter resultados: deve-se ter calma e estudar bastante para estruturar as soluções; 2º - perversidade, paranoia ou neurose obsessivo-compulsiva da gerência, é um caso muito delicado, porém deve ser tratado com muita seriedade; 3º - pressão excessiva decorrente a um processo precário, necessitando avaliação do setor médico e recursos humanos.

As chefias e os setores, médico e de gestão de pessoas, devem ser parceiros e trabalhar em prol da harmonia entre empresa e trabalhadores.

Soluções Ergonômicas Diversas

Muitos empresários pensam que a ergonomia é cara, ou é um custo para a empresa, mas se eles pararem para prestar atenção no processo ergonômico, é um investimento que na maioria das vezes é mais barato que muitos outros programas, principalmente no que diz respeito a custo-benefício.

Vamos apresentar algumas soluções:

- Eliminação do movimento crítico ou da postura crítica: procurar uma nova forma de fazer aquele trabalho que gera sobrecarga. Nem sempre é possível eliminar o esforço crítico, mas, muitas vezes, é possível reduzir a frequência dos movimentos ao longo da jornada.
- Pequenas melhorias: mudança na altura de bancadas, máquinas e *pallets* e mudanças nos braços de alavancas, puxadores, pistões e torquímetros para a redução de esforço.
- Equipamentos e soluções conhecidos: instalar talhas mecânicas, ventosas, paleteiras, mesas elevadoras, cadeiras ergonômicas, suportes para documentos, pés, monitores, balancins, mesas de escritório com ajuste de altura.
- Projetos ergonômicos: costuma envolver esforço de toda a empresa, setor de engenharia, manutenção, administração, fornecedores de produtos e serviços, além da logística.
- Rodízios nas tarefas: desde que seja de padrões de movimentos diferentes, deve existir isonomia salarial entre os trabalhadores, não existir problemas de qualidade, que todos passem por todos os processos. Devemos destacar que é uma carga a mais para a administração.
- Melhoria na organização do trabalho: se houver horas extras por falta de trabalhadores, deve-se contratar mais trabalhadores, se for por retrabalhos, deve-se melhorar a qualidade dos equipamentos. Se for o caso de esforço excessivo, deve-se encontrar uma solução.
- Condicionamento físico para o trabalho e distensionamento: para cada tipo de trabalho existe uma série de cuidados com a musculatura do trabalhador. Para trabalhos que exigem dos trabalhadores muito esforço físico, é necessário preparação muscular com ginástica específica, já outros tipos de trabalhos exigem posturas forçadas, que por sua vez, necessitam de ginástica compensatória, ou ainda contração muscular estática, que necessita de exercícios compensatórios. Alguns tipos de ginástica realizada no trabalho: exercícios de aquecimento, alongamentos, ginástica compensatória e distensionamento, entre outras.

- Orientação ao trabalhador e cobrança de atitudes corretas: muitas vezes a ergonomia observa que o maior problema não está nos equipamentos, nas máquinas, e sim no comportamento dos trabalhadores, pessoas sentadas de forma incorreta, realizando esforço físico sem necessidade, usando ferramentas inadequadas ou desgastadas, não utilizando os equipamentos de auxílio (carrinhos, escadas, paleteiras) ou de proteção. Esse tipo de comportamento é mais comum do que se imagina e os gestores e líderes precisam ficar atentos para orientações e fiscalizações específicas.
- Seleção (mínima): há situações em que não podemos adaptar o trabalho ao homem, aí apelamos para o princípio de adaptar o homem ao trabalho, para que esse trabalhador não corra riscos desnecessários. Porém só podem ser utilizadas como última escolha. (Exemplo: para trabalhos que necessitem de força física, não se pode contratar uma senhora com pequeno porte físico).
- Pausas de recuperação: devem ser utilizadas quando não foi possível neutralizar os riscos ergonômicos, com as medidas acima citadas, devem ser implantadas quando há um número alto de repetitividade e quando existam mecanismos de regulação e fiscalização. Podem ser implantados em linhas de produção durante o abastecimento da máquina ou falta de material, durante ajustes da máquina, ou ainda pré-estabelecidos.

Para Couto (2002, p. 24), a ergonomia deve levar em consideração produtividade, epidemiologia, biomecânica, fisiologia, psicofísico e vaidade:

- A solução ergonômica não deve reduzir a produtividade, entre faturamento e custo.
- Uma solução para ser considerado adequado, dever reduzir as queixas de dor, desconforto, fadiga e dificuldades na realização do trabalho.
- Quando um trabalhador realiza seu trabalho em posição biomecânica correta e confortável.
- A solução ergonômica deve gerar menor cansaço na realização do trabalho.
- Numa situação ergonomicamente correta o trabalhador aceita os ajustes e a prática.
- Pela complexidade do ser humano, é necessário levar em conta a vaidade, caso isso não seja observado atentamente, todo o programa ergonômico pode sofrer abalos.

3 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET)

Existem diversas formas de realizar uma Análise Ergonômica do Trabalho. Cada autor tem a sua maneira, com base em todos os conteúdos aqui estudados você poderá criar a sua maneira. É fazendo que se aprende a fazer. Quando adquirimos experiência, conseguimos aprimorar nossos conhecimentos e por consequência melhorar a maneira de realizar nossa AET.

Couto (2002, p. 161) nos dá um modelo, que, aliás, é muito utilizado nas empresas, por ser simples e objetivo:

- Que problemas analisar: pode ser em postos de trabalho ou em funções.
- Quem realizará: deve ser feito pelo profissional responsável (médico, engenheiro, fisioterapeuta), por um trabalhador experiente, um técnico no equipamento e/ou processo, uma pessoa da manutenção, ou por mais trabalhadores que possam contribuir para uma melhora no trabalho.
- Deve existir um bom relacionamento entre os membros da AET.
- Utilização de equipamentos podem auxiliar nas avaliações quantitativas e até qualitativas: máquina fotográfica, filmadora, trena e cronômetro.
- Um formulário contendo um cronograma a ser seguido: você pode criar um para cada situação ou um geral com algumas diferenças.
- Ferramentas de auxílio: critério NIOSH (levantamento de cargas), Moore e Garg (sobrecarga biomecânica), Diagrama de Corlett (escala de dor), Rula (postura), *Check-lists* de Couto (sobrecarga na coluna, nos membros superiores, no computador), entre muitos outros.

LEITURA COMPLEMENTAR

LIVRO: Novas Perspectivas na Abordagem Preventiva das LER/DORT

Este livro contém o texto da Tese de Doutorado em Administração de HUDSON DE ARAÚJO COUTO, o autor encara o problema da origem das lesões de membros superiores causadas por sobrecarga funcional: qual seria o peso dos fatores biomecânicos (força, repetitividade, posturas incorretas, vibração e compressão mecânica), tradicionalmente aceitos como envolvidos na origem dos distúrbios e lesões?

ERGONOMIA TRAZ BEM–ESTAR AOS TRABALHADORES E PREVINE AS LE

Hudson de Araújo Couto

Sentado na poltrona de um escritório, em pé sobre o chão de uma fábrica ou dirigindo um veículo pelas ruas e rodovias. Não importa o local de trabalho, qualquer atividade profissional, quando executada com postura incorreta ou em condições inapropriadas, pode ocasionar problemas físicos, psíquicos e sociais. É para evitar que isso ocorra e preservar a saúde plena dos trabalhadores que estudos ergonômicos devem ser feitos pelas empresas.

O corpo existe para se movimentar, por isso, os que passam o dia todo sentado em frente à tela de um computador têm que se atentar para algumas medidas importantes. A dica nesse caso é preferir cadeiras com regulagem de encosto, mesas cujas quinas não prendam a circulação e garantir que os pés estejam apoiados ao chão.

Já nos trabalhos em escala industrial, o ideal é que se ofereçam maneiras para que o colaborador se posicione semissentado, ou então, que cadeiras ergonômicas sejam disponibilizadas.

"Diante dos resultados indicamos o uso de cadeiras ergonômicas, uma vez que estas possibilitam regulagens para cada posto de trabalho, adequando a condição e a postura de nossos colaboradores. Assim, os problemas durante as atividades foram solucionados", explica o gerente administrativo, Rodrigo Romani Cavallini.

Contudo, não são somente os assentos que devem ser observados. Outra questão ergonômica de grande impacto é a acústica. Em ambientes de trabalho caracterizados por ruídos contínuos e intensos existe a pré-disposição do funcionário em apresentar alterações de humor e até mesmo níveis elevados de estresse, fatos estes que interferem no bem-estar da pessoa tanto no ambiente profissional como em sua vida social.

É para preservar a qualidade acústica do espaço de trabalho que algumas recomendações precisam ser seguidas. Cavallini informa que ações como a obrigatoriedade do uso de protetores auriculares em locais onde o enclausuramento das máquinas não consegue isolar totalmente os ruídos externos são atitudes tomadas pela fábrica e que rendem bons resultados.

Vale destacar que projetos ergonômicos podem passar ainda, dependendo do tipo do trabalho, por questões envolvendo as cores, a temperatura, a iluminação, dentre outros.

Bom para todos

A ergonomia assegura benefícios tanto para os colaboradores que terão menos risco de contrair Lesão por Esforço Repetitivo (LER) ou um Distúrbio Osteomuscular e Relacionado ao Trabalho (Dort) como para os empregadores.

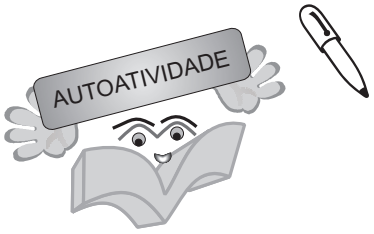
Isso porque quem trabalha com saúde tem maior produtividade e faz com que a empresa economize dinheiro não tendo que repor mão de obra qualificada em caso de afastamentos por doença ou acidentes e nem pagar possíveis indenizações.

FONTE: Disponível em: <http://www.protecao.com.br/>. Acesso em: 27 fev. 2011.

RESUMO DO TÓPICO 4

Caro(a) acadêmico(a)! No presente tópico estudamos vários assuntos relacionados à ergonomia, do qual apresentamos um resumo:

- Situações de sobrecarga em diversos seguimentos do corpo, suas consequências e o que podemos fazer para prevenir.
- Algumas recomendações quanto às linhas e sistemas de produção.
- Quais as consequências do trabalho em altas temperaturas associadas o esforço físico.
- Como deve ser a postura do funcionário no computador.
- E algumas soluções ergonômicas em diversas situações.



Caro(a) acadêmico(a)! Para melhor fixar o conteúdo estudado neste tópico, sugerimos que você resolva as seguintes atividades:

1 Quais as principais situações de sobrecarga na coluna?

2 Quais as situações de sobrecarga no computador:

3 Quais são os cuidados ao contratar um trabalhador para trabalhos pesados associados à alta temperatura?

4 Como podemos prevenir sobrecarga nos sistemas e linhas de produção?

5 Cite cinco soluções ergonômicas:

6 Quem auxilia na AET o profissional responsável?

Prezado(a) acadêmico(a), agora que chegamos ao final da Unidade 2, você deverá fazer a Avaliação referente a esta unidade.

UNIDADE 3

ERGONOMIA E SEGURANÇA X RISCOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

A partir do estudo desta unidade, você será capaz de:

- estudar a visão e a audição e qual é a interação com o trabalho;
- conhecer os efeitos e consequências do ruído, calor, frio e da vibração no corpo do trabalhador;
- interpretar os sinais emitidos pelo corpo durante o trabalho em condições de frio ou calor extremo;
- entender o que é acidente de trabalho e como podemos evitá-lo;
- identificar os riscos a que os trabalhadores estão expostos, as causas, consequências e o que pode ser feito para preveni-los;
- entender o real sentido dos Equipamentos de Proteção Individual e Coletivo;
- conhecer a legislação vigente no Brasil.

PLANO DE ESTUDOS

Esta unidade está dividida em três tópicos. No final de cada um deles, você encontrará atividades que reforçarão o seu aprendizado.

TÓPICO 1 – CONDIÇÕES AMBIENTAIS (ILUMINAÇÃO, RUÍDO, VIBRAÇÃO, CALOR E FRIO)

TÓPICO 2 – ACIDENTE DE TRABALHO (CONCEITOS, CAUSAS, CUSTOS E MÉTODOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E COLETIVA)

TÓPICO 3 – ASPECTOS LEGAIS (MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, NRs – NORMAS REGULAMENTADORAS, OHSAS, ABNT E CONSTITUIÇÃO DO BRASIL)

ERGONOMIA INDUSTRIAL

UNIDADE 3

TÓPICO 1

CONDIÇÕES AMBIENTAIS (ILUMINAÇÃO, RUÍDO, VIBRAÇÃO, CALOR E FRIO)

1 INTRODUÇÃO

Caro(a) acadêmico(a)! Neste Tópico, abordaremos alguns assuntos relacionados à interação entre o organismo humano e o trabalho. Estudaremos como funcionam os olhos e os ouvidos e como eles interagem com o ambiente de trabalho. Como um organismo reage a agentes nocivos como o calor, o frio, a falta ou excesso de iluminamento, o ruído e a vibração.

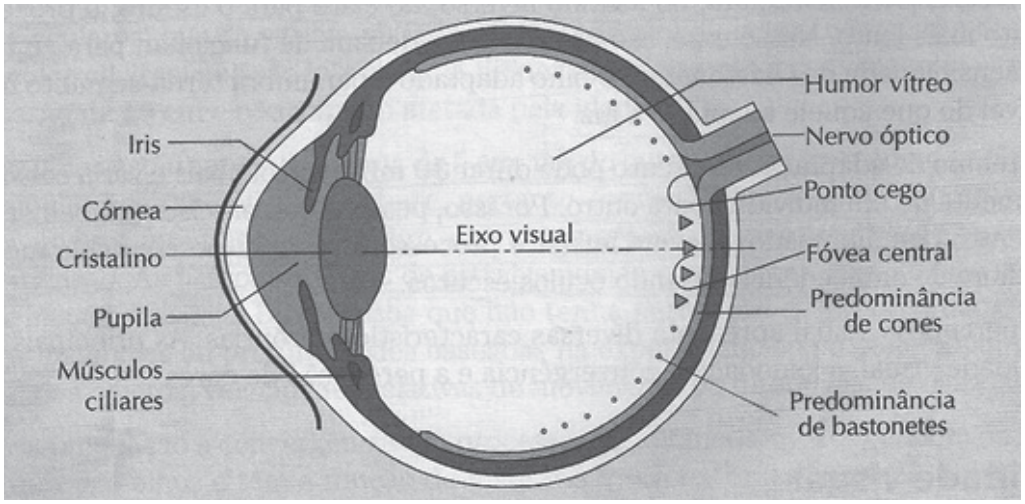
Além do citado, poderemos identificar os sinais e sintomas de um organismo que está sofrendo devido às condições ambientais insalubres. Entenderemos o real sentido da interação homem-trabalho.

2 VISÃO

Precisamos da visão, tanto para o trabalho, quanto para a vida diária. Devido a essa importância ela é constantemente estudada. Podemos assemelhar o olho a uma câmera fotográfica, pois é uma esfera revestida por uma membrana cheia de líquido. É a íris que controla a entrada de luz, como se fosse a lente da câmera (dilata quando há pouca luz e contrai quando a luz aumenta).

Os cones e os bastonetes são células fotossensíveis. Os cones são responsáveis pela percepção das cores, do espaço e acuidade visual, e os bastonetes são sensíveis a baixos níveis de iluminação e não distinguem cores. Vão do cinza ao preto e branco. Durante o dia, os cones cumprem o seu papel de percepção de detalhes das imagens no centro do campo visual, e os bastonetes contribuem percebendo a periferia, ou seja, percebem as imagens nos “cantos” dos olhos. Primeiramente são os bastonetes que visualizam a figura, e depois os cones focalizam, direcionando o campo visual passando a focalizá-la diretamente.

FIGURA 42 – ESTRUTURA DO OLHO



FONTE: Iida (2005, p. 83)

Claridade e Penumbra

Quem nunca ficou por uns instantes sem poder enxergar quando saiu de um ambiente claro e entrou em outro escuro? Pois é, isso é a adaptação da visão.

O processo de adaptação à claridade, ou seja, quando vamos de um ambiente escuro para um claro é considerado rápido, levando apenas 2 minutos. No entanto, a adaptação ao escuro é bastante lenta, levando até 30 minutos. Por esse motivo, trabalhadores que exercem suas atividades em ambientes mal iluminados precisam iniciar essa adaptação 30 minutos antes de iniciar o trabalho, utilizando óculos escuros por exemplo.

Acuidade Visual

Conforme Iida (2005, p. 84), acuidade é a capacidade de discriminar detalhes, dependendo do iluminamento e do tempo de exposição.

Os testes de acuidade são feitos com letras e figuras em branco e preto, em diversos tamanhos, e os valores são expressos pelo inverso do menor ângulo visual que a pessoa pode distinguir, em níveis normais de iluminamento.

Acomodação

Acomodação é a capacidade de cada olho focalizar objetos a várias distâncias. O cristalino fica mais grosso e curvo para focalizar objetos próximos e, delgado para os mais afastados.

Com o passar dos anos, o cristalino vai perdendo essa elasticidade. Aos 16 anos somos capazes de acomodar a até 8 cm de distância, mas aos 45, essa distância aumenta para 25 e aos 60 pode chegar aos 100 cm.

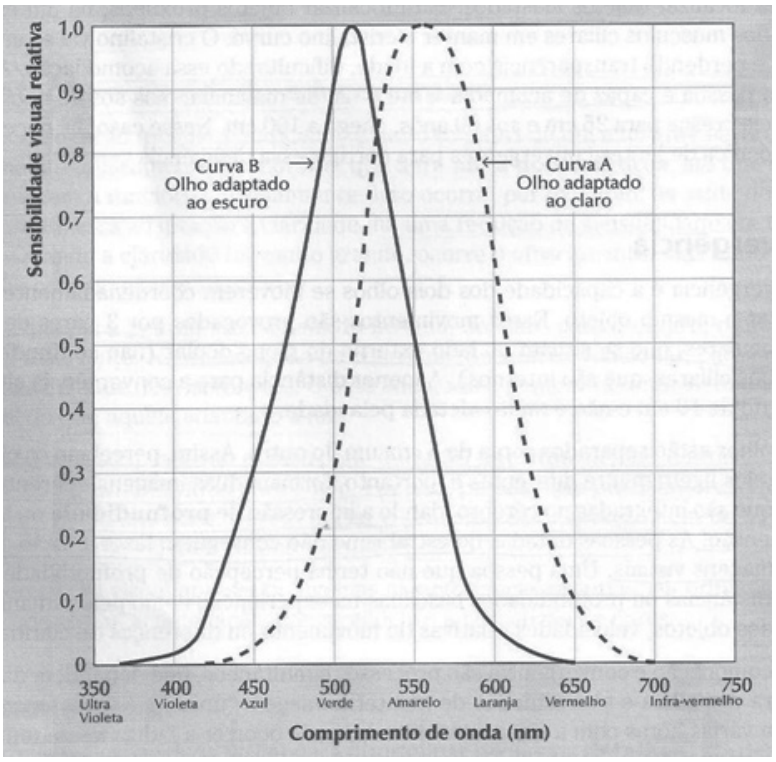
Convergência

É a coordenação dos olhos em se moverem juntos para focar o mesmo objeto. São três pares de músculos oculares localizados no lado externo do globo ocular. Sabemos que os olhos estão separados aproximadamente 5 cm, percebendo os objetos de ângulos ligeiramente diferentes, formando duas imagens, que são integradas no cérebro dando a impressão de profundidade. As pessoas estrábicas não conseguem fazer essa fusão e perdem a noção de profundidade.

Percepção das Cores

A luz pode ser definida como uma energia física que se propaga através de ondas eletromagnéticas. O olho humano é sensível a essas ondas eletromagnéticas na faixa de 400 a 750 nanômetros. Para o olho adaptado à luz, essa sensibilidade chega ao máximo com 555 nm, que corresponde à cor verde-amarela. É através de sete tipos diferentes de receptores localizados na retina que identificamos as cores.

FIGURA 43 – SENSIBILIDADE DO OLHO HUMANO A DIFERENTES TIPOS DE ONDAS



FONTE: Iida (2005, p. 86)

A luz solar é considerada luz branca, contendo todos os comprimentos de ondas visíveis. Mas percebemos apenas os comprimentos de onda refletidos pelos objetos onde a luz incide, essa percepção é responsável pelo aparecimento das cores. Quando dizemos que uma superfície é vermelha, na verdade ela absorve todos os comprimentos de ondas, porém só reflete o vermelho.

Tanto homens quanto mulheres podem ser daltônicos, porém a maioria é masculina. O tipo mais comum é aquele que não distingue o vermelho do verde e confunde o amarelo e o azul. Os daltônicos que não distinguem cores nenhumas são muito raros, apenas 0,003 da população.

Movimentos dos Olhos

Imaginando que a cabeça e os olhos seriam fixos, a visão seria perfeita apenas num ângulo de 1 grau. Para manter a nitidez da imagem, o olho precisa fazer muitos movimentos, rápidos e precisos, podendo identificar 100.000 fixações num plano de 100 graus. Os olhos movem-se de forma coordenada para fazer a convergência dos eixos visuais sobre o objeto fixado. Por exemplo, a mudança de fixação de um ponto distante para um próximo, envolve inúmeras contrações musculares que contraem as pupilas e acomodam o cristalino. Quando isso acontece, ocorre a convergência binocular.

Movimentos de Perseguição

Os olhos são capazes de perseguir um objeto, certo ou errado? Certo, mas para isso acontecer, eles precisam identificar o padrão do movimento. No início, os olhos não acompanham os movimentos, mas bastam alguns segundos para o padrão ser identificado e os olhos acompanharem facilmente os movimentos. Se o objeto se desloca rapidamente, os olhos ficam “atrasados”, então eles se fixam em alguns detalhes e omitem outros. Essa adaptação é variável de indivíduo para indivíduo.

A visão é um recurso importantíssimo para o nosso dia a dia, permitindo que captemos diversas informações, que nos ajudam a realizar diversas atividades, inclusive trabalhar.

3 A VISÃO E O TRABALHO

Para termos uma boa visão necessitamos ter uma boa iluminação e para exercermos adequadamente nossas atividades laborativas também. Então vamos estudar o tema: ILUMINAÇÃO DE POSTOS DE TRABALHO.

Para iluminarmos adequadamente um ambiente de trabalho, necessitamos conhecer a tarefa a ser executada e as características da visão humana. Pois é através de uma boa iluminação que ajudamos a reduzir os riscos de acidentes no trabalho, reduzimos a probabilidade de erros melhorando assim a produção.

Para Abrahão (2009, p. 133), apesar dessa simplicidade de informação, é necessário avaliar cuidadosamente, pois a quantidade de iluminação resulta na acuidade visual e das exigências da tarefa de forma a evitar o excesso ou a falta de luz. Essas condições podem resultar em fadiga visual e por consequência reduzir a qualidade do trabalho. Por isso foram criadas normas pelo Ministério do Trabalho e do Emprego, para reduzir ao máximo a chance de danos à saúde do trabalhador e por consequência ao trabalho.

Nós vimos nas Unidades anteriores, que a Ergonomia possui sua própria norma, a NR – 17, que diz o seguinte a respeito do iluminamento do posto de trabalho:

17.5.3. Em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade.
17.5.3.1. A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa.
17.5.3.2. A iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.
17.5.3.3. Os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO.
17.5.3.4. A medição dos níveis de iluminamento previstos no subitem **17.5.3.3** deve ser feita no campo de trabalho onde se realiza a tarefa visual, utilizando-se de luxímetro com fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e em função do ângulo de incidência.

FONTE: Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/ /nr_17.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2011.

Conforme a NBR 5413, citada por Abrahão (2009, p. 134) veja em alguns ambientes:

QUADRO 8 – NÍVEIS DE ILUMINÂNCIA PARA INTERIORES

Níveis de Iluminância para Interiores (NBR 5413)	
Ambiente ou Trabalho	LUX
Sala de espera	100
Garagem, residência, restaurante	150
Depósito industrial (comum)	200
Sala de aula	300
Lojas, laboratórios, escritórios	500
Sala de desenho (alta precisão)	1.000
Serviços de muito alta precisão	2.000

FONTE: Abrahão (2009, p. 134)

"A percepção visual depende do nível de iluminância, que é a quantidade de luz incidida sobre um plano de trabalho ou objeto, entretanto, aquilo que vemos depende da luz que é refletida e incide em nossa retina". (ABRAHÃO, 2009 p. 134)

Devemos nos preocupar também com a iluminação nos espaços de trabalho, ou seja, no ambiente e no posto de trabalho.

- Além da iluminação do ambiente, algumas atividades exigem uma iluminação adicional ou pontual na própria mesa de trabalho (relojoeiro, por exemplo).
- Deve-se controlar a iluminação natural, ela dever ser complementada com a artificial, porém não gerando excesso, lembrando que o excesso causa fadiga visual.
- Conforme o dia vai passando, existem necessidades diferentes de iluminação.
- A variação nas tarefas também exige diferentes níveis de iluminação.
- Quando ocorre ofuscamento ou reflexo na tela do monitor, provoca distorção na visualização dos caracteres dificultando a execução do trabalho.
- Lembrando que o excesso de iluminância prejudica o trabalho e por consequência a qualidade dele.

LUXÍMETRO: é um instrumento digital portátil utilizado para medir a iluminância entre 1 e 50.000 lux.

Para analisar o conforto ambiental com relação à iluminância, devemos considerar também:

- A incidência de luz solar e a variação ao longo do dia e das estações do ano.
- Tipo de luz artificial e disposição das luminárias.
- Alterações de ângulos de incidência da luz das diferentes fontes.

- O contraste entre a luz direta, a área de trabalho e a luz de fundo.
- O controle da luz solar por persianas, cortinas, entre outros.
- Identificação da existência de equipamentos que emitem luz forte de maneira constante ou eventual que possam influenciar na visão.
- Verificar se o nível de iluminamento é suficiente para não gerar fadiga ou acidente pelo excesso ou falta.

A fadiga visual é comum à iluminação inadequada. Em trabalhos com computadores, os monitores devem ser cuidadosamente observados para que não causem fadiga. Observamos: se os caracteres estão estáveis à cintilação, se há um contraste entre o fundo e os caracteres, o tamanho deles e os ícones; se é possível aumentar a distância entre o olho e a tela, e ainda, o posicionamento do monitor (de frente para o trabalhador e se sua borda superior está na linha dos olhos do trabalhador sentado corretamente.

4 AUDIÇÃO

Conforme Iida (2005, p. 89) a função do ouvido é captar e converter as ondas de pressão do ar em sinais elétricos, que são transmitidos para o cérebro para produzir as sensações sonoras. Como um microfone.

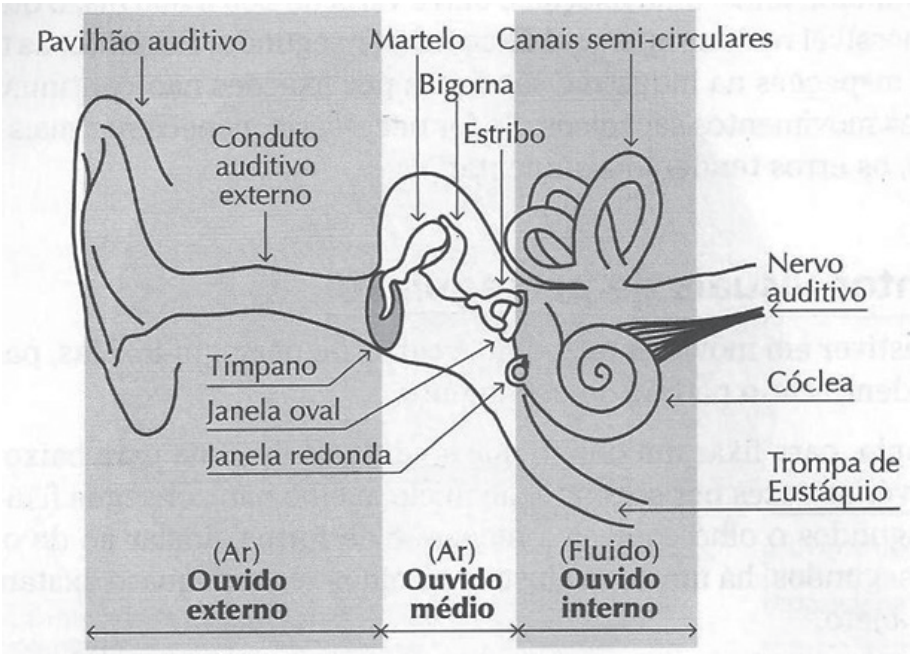
O som chega por vibrações do ar no ouvido esterno, que é transformada em vibrações mecânicas no ouvido médio e, finalmente, no ouvido interno essas vibrações são transformadas em pressões hidráulicas e por consequência em sinais elétricos emitidos para o cérebro.

O tímpano é uma membrana entre o ouvido externo e o médio, que sofre pressão de dentro para fora e de fora para dentro através das vibrações sonoras. Essa pressão é constante e se interliga com a garganta. A boca aberta ajuda a aliviar a pressão no tímpano, proporcionando um conforto acústico. Quando sofremos pressões súbitas como explosões de bombas, por exemplo, devemos abrir a boca para estabilizar as pressões, reduzindo a chance de lesões no tímpano.

Quando as vibrações chegam ao ouvido interno, se transformam em pressões hidráulicas que são captadas pela cóclea (um órgão em forma de caracol) que possui células sensíveis a diferentes pressões, transformando em sinais elétricos e transmitidos através do nervo auditivo para o cérebro onde são interpretados.

Mas o ouvido tem mais uma “responsabilidade”, a de percepção da posição e acelerações, através dos receptores vestibulares.

FIGURA 44 – ESTRUTURA DO OUVIDO HUMANO



FONTE: Iida (2005, p. 90)

Percepção do Som

O som é caracterizado por três variáveis: frequência, intensidade e duração.

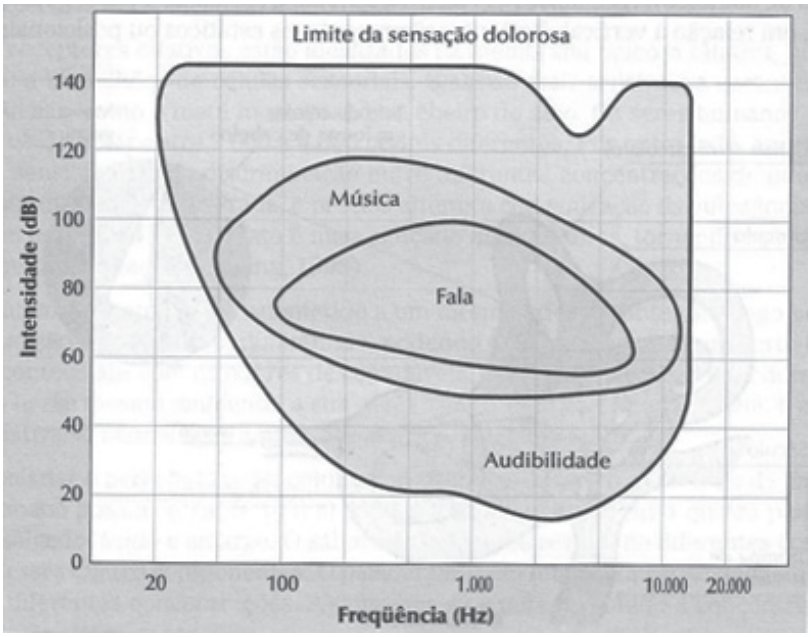
Frequência: é o número de vibrações ou flutuações por segundo expressa em hertz (Hz), conhecida por altura do som. No geral, o ouvido humano é capaz de perceber sons entre 20 e 20.000 Hz.

Intensidade: depende da energia da oscilação. É definida em termos de potência por unidade de área. Existe uma quantidade considerada de unidades, então para simplificar e facilitar as anotações acordou-se que a intensidade seria medida pela unidade logarítmica decibel (dB). O ouvido humano é capaz de perceber entre 20 e 140 dB, porém quando atinge 120 ocorre um grande desconforto auditivo chegando à dor com 140 dB.

Duração: é medida em segundos, desde 0,01 segundos (curta duração) praticamente imperceptíveis, e os de longa duração que são acima de 1 segundo.

Na prática, os limites audíveis dependem da combinação dos três: frequência, intensidade e duração.

FIGURA 45 – LIMITES DE AUDIBILIDADE



FONTE: Iida (2005, p. 91)

Mascaramento

Ocorre quando um componente do som reduz a sensibilidade do ouvido para outro componente, como um som de fundo. Um exemplo fácil é a fala humana, ela mascara facilmente outra, porém não consegue mascarar o som de uma buzina.

Percepção da Posição e Aceleração

No ouvido interno existem os receptores vestibulares, que não estão ligados à audição, mas são responsáveis por perceber a posição e aceleração do corpo. Através de dois conjuntos de órgãos recheados com fluido com células flexíveis, em forma de cílios sensíveis às mudanças de posições. Os movimentos provocam deslocamentos do fluido que identificam a posição do corpo e auxiliam na postura ereta, nos movimentos sem cair, andar ou correr em todas as direções mesmo sem ajuda da visão.

INTERAÇÃO ENTRE OS ÓRGÃOS DO SENTIDO

Para ocorrer uma interação saudável é necessário que todos estejam dentro da normalidade. Um dos sentidos não pode estar acima da normalidade, caso contrário, atrapalha a percepção dos outros. Podemos citar como exemplo uma sala de aula, em que todos estão concentrados através da visão e audição, e de repente um odor intenso invade a sala e prejudica toda concentração, ou seja, a audição e visão.

Um estudo foi realizado utilizando fones de ouvidos que transmitiam ruídos intensos durante uma cirurgia odontológica sem anestesia, 63% dos pacientes não sentiram nenhuma

dor. Ou seja, o ruído provocou bloqueio nos outros sentidos. (IIDA, 2005, p. 95)

5 AUDIÇÃO E O TRABALHO – RUÍDO

A ergonomia tem um desafio a mais quando falamos em desenvolver ações para proteger os trabalhadores do ruído. Pois os efeitos do ruído no organismo são diversos.

Primeiramente, precisamos proteger os trabalhadores do ruído que atrapalha suas atividades. Em seguida, precisamos identificar duas dimensões do ruído, enquanto fonte e dificuldade de concentração. Ou seja, antes de mais nada, precisamos investigar qual é o significado daquele som ou ruído para o trabalhador.

Abrahão, (2009, p. 124), destaca um exemplo: uma gráfica solicitou a eliminação do ruído de uma guilhotina industrial. Os técnicos em manutenção executaram a tarefa eliminando o ruído no final de semana, porém na segunda-feira, quando o trabalhador voltou ao trabalho, se acidentou perdendo os dedos. Após a investigação, constatou-se que o operador da guilhotina tinha como referência de funcionamento o ruído. Ao eliminar o ruído, eliminou-se também a referência do trabalhador.

O que é ruído?
É um som desagradável ao ouvido humano, independente da intensidade, frequência ou duração.
Mas devemos destacar que pode variar de pessoa para pessoa, o que uma pessoa julga ruído pode ser música para os ouvidos de outra.

Os ruídos podem ser:

Contínuos: com pequenas variações dos níveis, até 3 dB.

Intermitentes: superior a 3 dB, porém contínuos.

Impulsivos ou de impacto: ruídos em picos, inferir a um segundo.

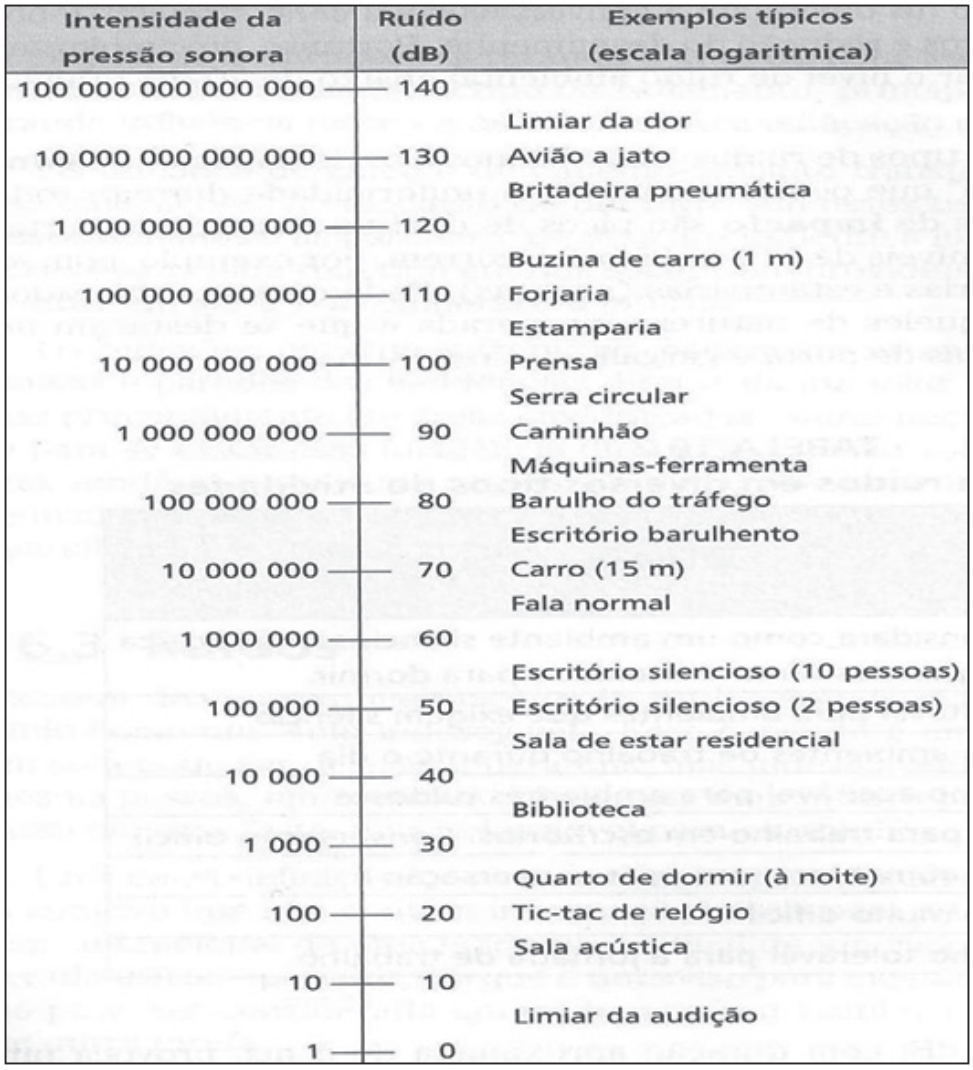
QUADRO 9 – LIMITES TOLERÁVEIS EM DIVERSAS ATIVIDADES

Nível de ruído dB (A)	Atividade
50	A maioria da população considera como ambiente silencioso, porém 25% tem dificuldade para dormir.
55	Máximo aceitável para ambientes que exigem silêncio.
60	Aceitável para ambientes de trabalho durante o dia.
65	Limite máximo para ambiente de trabalho considerável ruidoso.
70	Inadequado para trabalhos em escritórios, conversação difícil.
75	É necessário aumentar o tom de voz para conversar.
80	Conversação muito difícil.
85	Limite máximo tolerável para ambiente de trabalho.

FONTE: Iida (2005, p. 505)

Tempo de Exposição

FIGURA 46 – ESCALA DE RUÍDOS EM DECIBÉIS (dB), Pressão E Ambientes



FONTE: Iida (2005, p. 506)

QUADRO 10 – TEMPO MÁXIMO DE EXPOSIÇÃO PERMISSÍVEL AO RUÍDO CONTÍNUOOU INTERMITENTE. (CONFORME NR – 15, ANEXO 1)

Nível de Ruído dB (A)	Exposição máxima por dia
85	8 horas
90	4 horas
100	1 hora
105	30 minutos
110	15 minutos
120	7 minutos

FONTE: Iida (2005, p. 507)

5.1 PROBLEMAS DE SAÚDE RELACIONADOS À EXPOSIÇÃO AO RUÍDO

Cefaleias, sensação de ouvido cheio, fadiga e até tontura podem estar ligados à exposição constante ao ruído. Além da perda auditiva progressiva, poderão ocorrer náuseas,

sudorese, dificuldade de locomoção e vertigens. Todos estes acometimentos influenciam em todas as atividades que o trabalhador executar dentro e fora da empresa.

Apresentamos mais alguns efeitos extra-auditivos do ruído:

- Aumento da frequência cardíaca.
- Aumento da pressão arterial.
- Vasodilatação cerebral.
- Sudorese cutânea aumentada.
- Aumento da secreção gástrica e distúrbios gástricos por consequência.
- Redução da saliva.
- Dilatação das pupilas.

Quanto menor o ruído melhor! Não só para atividades que exijam grande concentração, mas para qualquer atividade. Ruídos externos como: trânsito, telefone, rádio, potencializam o ruído do ambiente, atrapalhando e irritando o trabalhador.

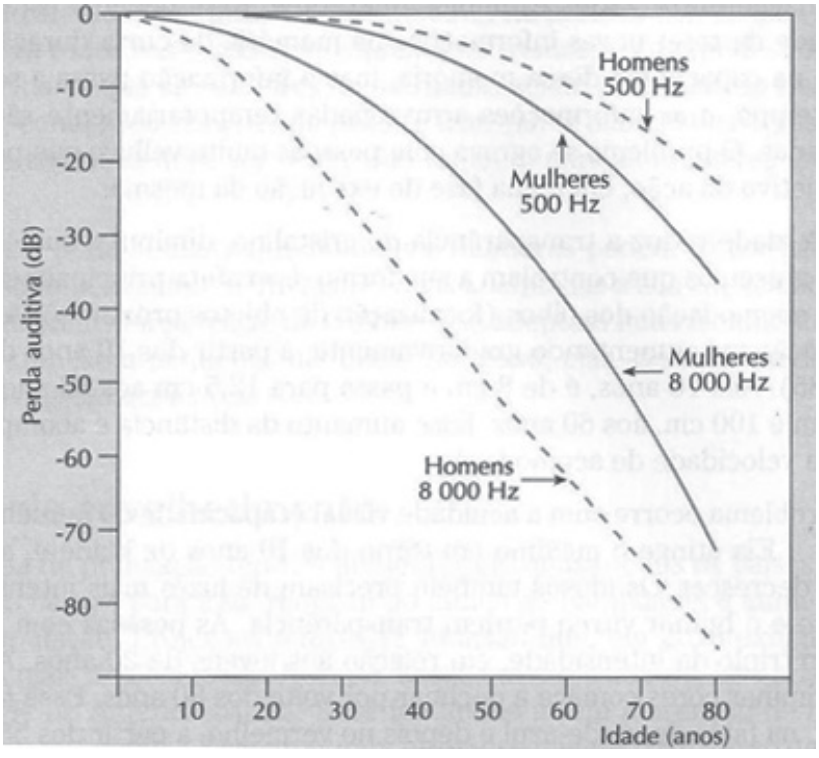
Surdez Causada pelo Ruído

A surdez pode ser de condução ou nervosa.

Surdez de condução: pode ser causada por diversos fatores, como acúmulo de cera, infecções ou perfuração no tímpano. Devido a ruídos de impacto com alta intensidade.

Surdez nervosa: devido à exposição prolongada a ruídos intensos, na frequência acima de 1.000 Hz, quando chegam em 4.000 Hz são irreversíveis. Em pessoas acima de 40 anos, a exposição ao ruído acima de 90 dB acelera a perda auditiva natural.

FIGURA 47 – PERDAS AUDITIVAS (HOMENS E MULHERES)



FONTE: Iida (2005, p. 374)

O trabalhador percebe a perda, quando ela já está acentuada, ao sentir dificuldade em ouvir, pois vem se instalando aos poucos.

Surdez Temporária ou Permanente

Uma exposição ao ruído elevado durante a jornada de trabalho pode causar apenas surdez temporária, ou seja, desaparece com o repouso. Porém devido a outros fatores como, intensidade, frequência e tempo de exposição, em muitos casos o repouso não é mais suficiente. Então o efeito da perda se acumula e a surdez temporária se torna permanente e irreversível.

5.2 SERÁ QUE O RUÍDO INFLUENCIA NO DESEMPENHO DO TRABALHADOR?

Como vimos anteriormente, a exposição ao ruído permanente causa diversos sinais e sintomas, desde o estresse e a fadiga até palpitações e cefaleias.

Os ruídos intensos tendem a prejudicar tarefas que exigem muita atenção, concentração mental ou velocidade e precisão de movimentos. Podem prejudicar até mesmo a memória de curta duração. Nas tarefas que necessitam conversações, as pessoas aumentam o tom de voz e nem sempre são compreendidas, devido ao efeito do mascaramento que vimos anteriormente.

Música Ambiental

Música no ambiente de trabalho é recomendada para quebrar a monotonia e reduzir a fadiga, principalmente em ambientes de alta repetitividade. Alguns estudos indicam que não é indicado deixar a música o tempo todo. Ela é indicada antes de iniciar a fadiga, para quebrar a monotonia independentemente do tipo de música (erudita ou popular).

5.3 CONTROLE DO RUÍDO INDUSTRIAL

Atuar na fonte: é a medida mais eficaz. Mesmo que isso envolva substituição de peças ou até mesmo da própria máquina por outra mais moderna e silenciosa, porém, antes, deve-se investigar a fonte do ruído, podendo ser de motores (primária) ou de partes vibrantes (secundárias).

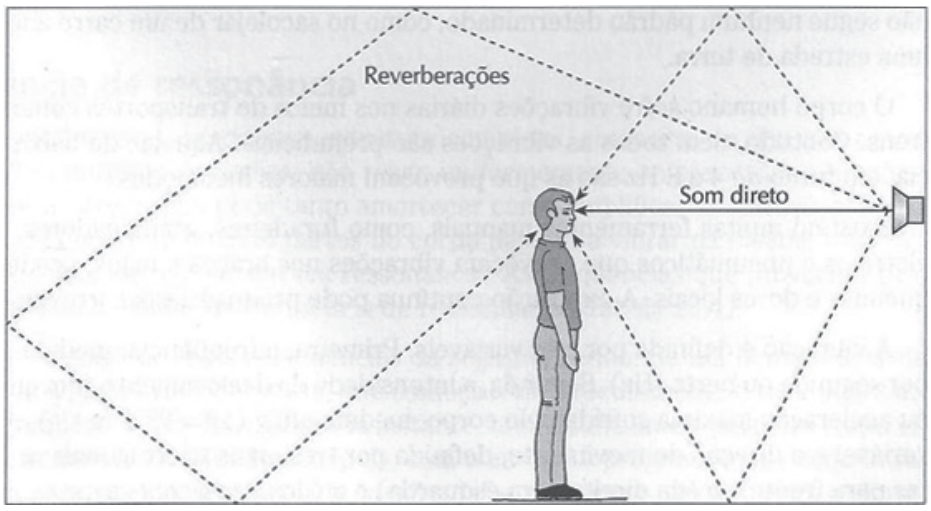
Materiais orgânicos como madeira, borracha e plástico são mais absorvente e transmitem menos vibrações que os metais. Podendo ser utilizados em calços, arruelas, ou em quaisquer outras medidas para controlar as vibrações. Outra maneira de controlar o ruído é manter em dia uma manutenção com aperto de parafusos, lubrificações de partes móveis e substituições de peças desgastadas.

Isolar a fonte: fontes de ruídos podem ser isoladas em cabines isolantes, para criar uma barreira total ou parcial. Essa cabine pode ser revestida com material antiacústico que absorve e dissipa o som.

Reduzir a reverberação: o nível do ruído depende da intensidade da fonte e da reverberação nas superfícies que compõem o ambiente de trabalho.

A reverberação em um ambiente fechado depende do volume e material de revestimento e não do formato. Colocando carpetes no piso já diminui a reverberação, e quando este ambiente está repleto de pessoas, as roupas também absorvem e dissipam o som. Por esse motivo, um ambiente vazio é mais ruidoso que um ambiente cheio de pessoas.

FIGURA 48 – FONTE DE SOM E REVERBERAÇÃO



FONTE: Iida (2005, p. 511)

Remover o trabalhador: fazendo mudança no *layout*, deslocando máquinas ruidosas para longe da maioria dos trabalhadores, deixando apenas aquele que a opera.

Adotar controles administrativos: a consciência dos danos do ruído é muito importante, pois o trabalhador tem o direito de saber dos riscos que corre. Sensibilizar o trabalhador é o primeiro passo.

Proteger o trabalhador: o uso de protetores auriculares deve ser a última saída, antes devemos tomar as providências acima citadas. Caso eles não sejam eficazes, aí sim, disponibilizamos os protetores auriculares.

Existem basicamente dois tipos de protetores, o *plug* (introduzido no canal auditivo) e a concha (colocados sobre as orelhas). O uso correto dos protetores reduz entre 4 e 14 dB a 1.000 Hz.

6 VIBRAÇÕES

Conforme Iida (2005, p. 512), vibração é qualquer movimento que o corpo ou parte dele executa em torno de um ponto fixo, podendo ser regular ou irregular. O corpo humano sofre vibrações diariamente, em transportes como ônibus e trens, por exemplo. As frequências baixas entre 4 e 8 Hz são as que provocam maiores incômodos.

A vibração é definida por três variáveis: a **frequência**, medida em ciclos por segundo ou hertz (Hz), a **intensidade do deslocamento**, em cm ou mm ou **aceleração máxima** sofrida por um corpo, e a **direção do movimento**, definida por três eixos triortogonais (**x** - frente, **y** - da direita para a esquerda e **z** - dos pés à cabeça).

6.1 EFEITOS DA VIBRAÇÃO SOBRE O ORGANISMO

Os efeitos da vibração no corpo humano podem ser extremamente prejudiciais, causando, por exemplo, perda do equilíbrio, falta de concentração, visão turva e diminuição da acuidade visual.

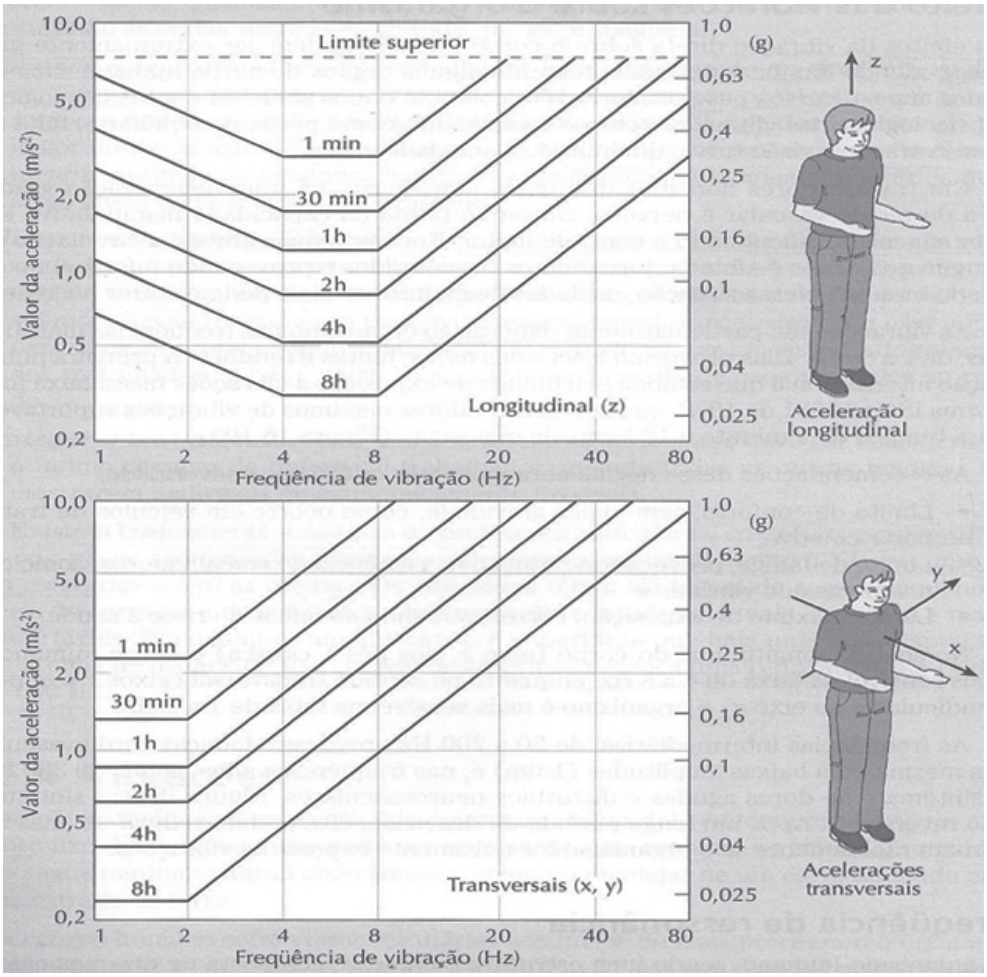
O efeito de uma motosserra no organismo de um trabalhador exposto diariamente chega à degeneração do tecido vascular e nervoso, causando perda do tato das mãos, da capacidade manipulativa dificultando o controle motor. Vibrações entre 1 e 80 Hz, podem provocar lesões em ossos, articulações e tendões. No sentido, longitudinal do corpo (eixo z – dos pés à cabeça) a sensibilidade está na faixa entre 4 e 8 Hz, no entanto, no sentido transversal (eixo x e y), a sensibilidade está entre 1 e 2 Hz.

Desde 1978, a norma ISO n° 2631 vem abordando o assunto, apresentando limites máximos suportáveis para exposições desde 1 minuto até 12 horas.

Essas recomendações da norma abrangem três critérios de severidade:

- Limite de conforto, sem maior gravidade, como ocorrem em veículos de transporte coletivo.
- Limite de fadiga, provocando redução na eficiência de trabalhadores, como em máquinas que vibram.
- Limite máximo de exposição, correspondendo ao limiar do risco à saúde.

FIGURA 49 – TEMPOS MÁXIMOS PERMITIDOS EM TRABALHADORES EXPOSTOS À VIBRAÇÃO DE ACORDO COM A ISSO 2631/1978.



FONTE: Iida (2005, p. 514)

Frequência de Ressonância

Cada parte do nosso corpo pode amortecer ou amplificar as vibrações. Essas amplificações ocorrem quando as partes do corpo passam a vibrar na mesma frequência, então dizemos que o corpo entrou em ressonância. O corpo humano é mais sensível entre 4 e 5 e entre 10 e 14 Hz.

QUADRO 11 – FREQUÊNCIA DE RESSONÂNCIA E EFEITOS NO CORPO

Parte do corpo	Frequência de ressonância	Sintomas
Corpo inteiro	4 – 5 e 10 – 14	Desconforto geral
Cérebro	Abaixo de 0,5 e 1 – 2	Enjôo e sono
Cabeça Olhos Maxilar Laringe	5 – 20 20 - 70 100 - 200 5 – 20	Dificuldade visual Dificuldade na fala Mudança na voz
Cintura Escapular	2 – 10	Até o dobro de deslocamento
Antebraços	16 – 30	
Mão	4 – 5	Dificuldade de executar os movimentos desejados
Tronco Coração Caixa Torácica Estômago Abdômen Rins	3 – 7 4 - 6 60 3 - 6 4 - 8 10 – 18	Dores no peito Dores estomacais Urina solta
Sistema cardiovascular	2 – 20	

FONTE: Grandjean (2005 p. 273)

6.2 VIBRAÇÃO E SAÚDE

Os efeitos da vibração vão além do bem-estar, chegando efetivamente a queixas. Destacamos as queixas mais comuns:

- Interferência na respiração, chegando à severa sob vibrações de 1 a 4 Hz.
- Dores no peito e abdômen, reações musculares, tremor do maxilar e desconforto severo sob vibrações entre 4 e 10 Hz.
- Dores nas costas em vibrações de 8 a 12 Hz.
- Tensão muscular, dores de cabeça, perturbações na visão, dor na garganta, distúrbios da fala e irritação de intestinos e bexiga, entre 10 e 20 Hz.

Os efeitos da vibração são diferentes em cada parte do corpo, como pudemos observar acima. Chegando a uma degeneração do disco intervertebral e artrite na coluna ou articulações, problemas intestinais e até hemorroidas. Atrofias e distúrbios circulatórios também fazem parte dos danos à saúde causados pela vibração.

Praticamente, todos os meios de transporte provocam vibração, as mais incômodas são aquelas com frequência entre 4 a 20 Hz com aceleração entre 0,06 e 0,09 g, que causam náuseas e enjôos, mais comuns em navios.

Controle da Vibração

Uma vibração intensa se propaga da ferramenta manual para as mãos, braços e corpo do operador, causando dormência dos dedos, perda da coordenação motora, entre outros problemas. As ferramentas mais comuns são: furadeiras, rebitadores, peneiras vibratórias, motosserras, martelos pneumáticos, lixadeiras, entre outras.

Podemos eliminar a vibração? É isso que estudaremos a seguir.

Eliminar a vibração não é fácil, atuando junto à fonte podemos conseguir, ou pelo menos reduzi-la consideravelmente. E é por meio de lubrificações, manutenção periódica, calços de borracha, amortecedores, entre outros mecanismos que podemos conseguir resultados favoráveis.

Enclausurar as máquinas com matérias absorventes pode ser uma boa saída.

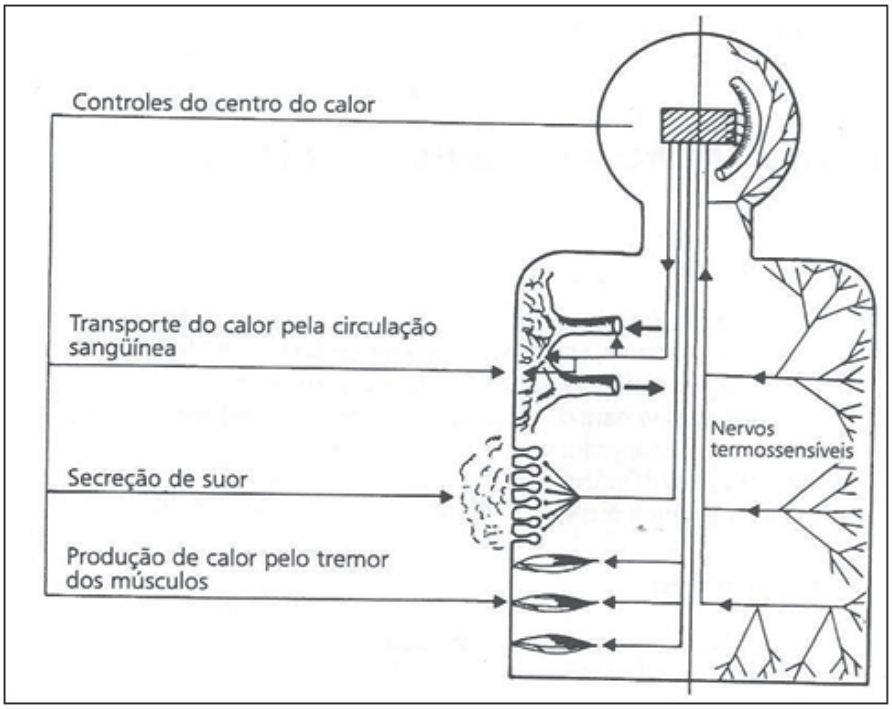
Proteger o trabalhador através de vestimentas adequadas como, botas e luvas podem auxiliar na redução da vibração, porém são desconfortáveis para o trabalhador.

Podemos ainda **conceder pausas** quando a vibração for contínua, 10 minutos para cada hora trabalhada, por exemplo. Mas nenhuma pausa substitui o descanso após a jornada de trabalho.

7 TEMPERATURA E ORGANISMO HUMANO

O corpo com poucos pelos e uma quantidade enorme de glândulas sudoríparas os seres humanos são capazes de tolerar diferenças climáticas, porém nem todas as condições climáticas são confortáveis e apropriadas para o trabalho.

FIGURA 50 – FISIOLOGIA DA REGULAÇÃO TÉRMICA


Controles do centro do calor
Transporte do calor pela circulação sangüínea
Secreção de suor
Produção de calor pelo tremor dos músculos
Nervos termossensíveis

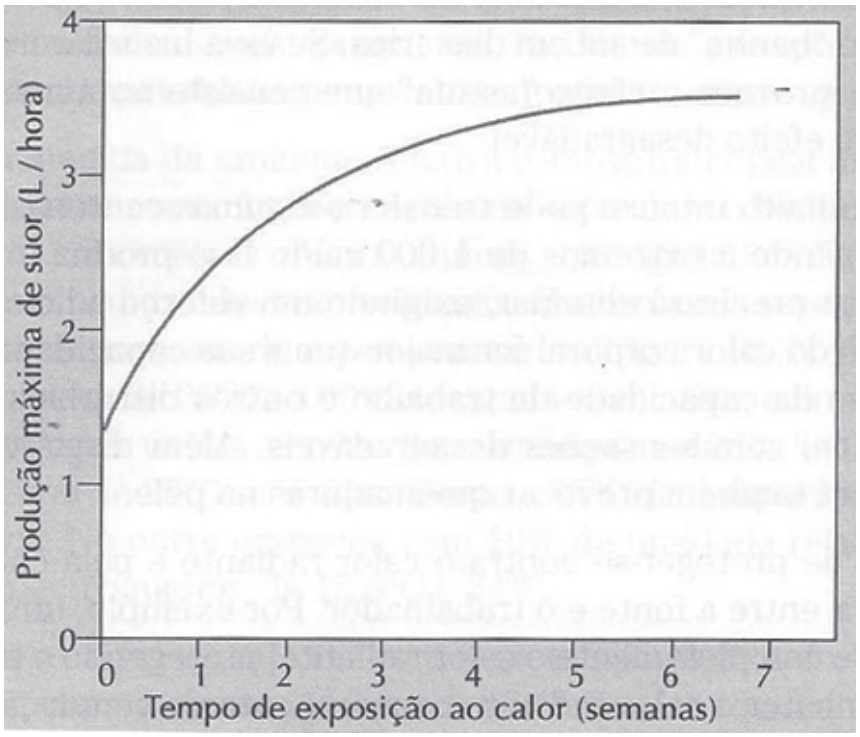
FONTE: Grandjean (2005, p. 280)

A temperatura do corpo humano gira em torno de 36,5° C, essa temperatura é resultado de uma “máquina de calor”, ou seja, o metabolismo humano gera calor para nos manter vivos e ativos. A temperatura pode variar entre 35° e 39° graus para um indivíduo saudável, quando a temperatura chega à casa dos 25° ou dos 42° esse indivíduo corre sérios riscos de morte.

A capacidade de termorregulação ajuda a tolerar algumas condições climáticas através da evaporação na respiração, no suor e nas trocas de calor com o ambiente.

Uma pessoa exposta ao calor intenso durante vários dias aumenta a capacidade de produzir suor. Ou seja, quanto mais exposto ao calor intenso, mais suor você produzirá.

FIGURA 51 – CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DO SUOR



FONTE: Iida (2005, p. 495)

Radiação: o corpo humano troca calor constantemente com o ambiente, recebendo calor dos objetos mais quentes e irradiando para os mais frios. A pele se comporta como um absorvedor e radiador de calor.

Condução e convecção: ocorre quando o corpo entra em contato direto com um objeto mais quente ou frio que ele. Ocorre pelo movimento do ar próximo à pele, que tende a deixar esse ar o mais próximo do fisiológico (natural). Caso contrário, passamos frio ou calor.

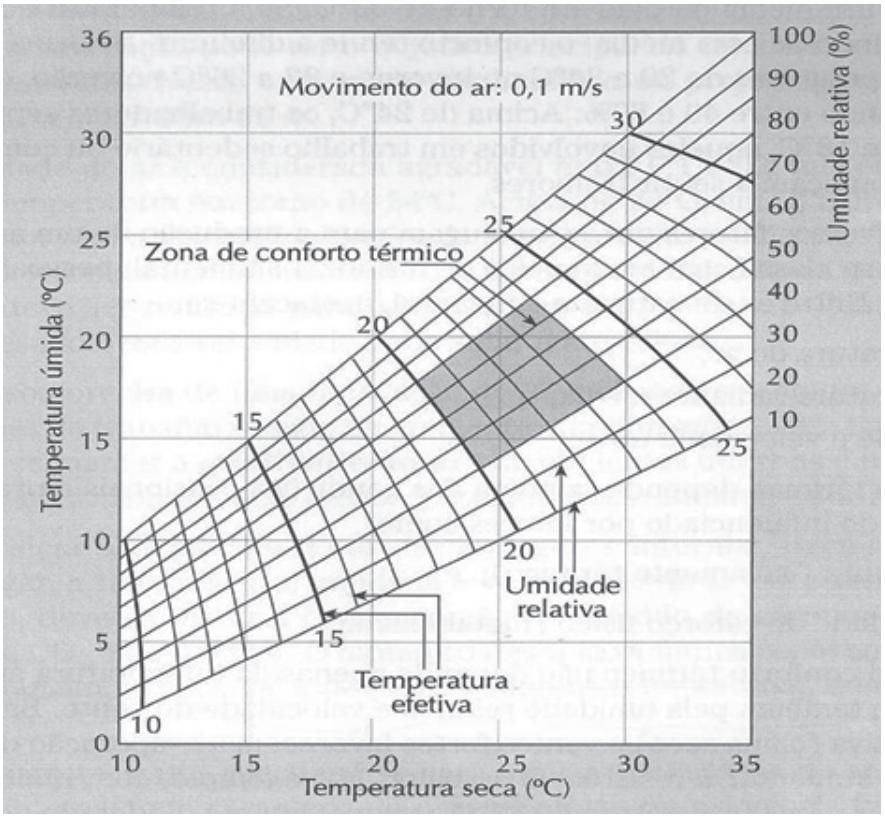
Energia gasta no trabalho: como vimos na Unidade 1, na figura 7, o gasto calórico do trabalho pode variar entre 1,6 kcal/min em atividades leves e 16,2 kcal/min em atividades como subir escadas carregando 10 kg.

Temperatura Efetiva

"Temperatura efetiva é aquela que produz sensação térmica equivalente à temperatura medida com o ar saturado (100% de umidade relativa) e, praticamente, sem ventos". (IIDA, 2005, p. 496)

Na prática, utilizamos o bulbo seco e o bulbo úmido para medir a umidade relativa, que influencia bastante no conforto térmico, que veremos a seguir.

FIGURA 52 – DIAGRAMA DE TEMPERATURAS EFETIVAS E ZONA DE CONFORTO TÉRMICO



FONTE: Iida (2005, p. 497)

CONFORTO TÉRMICO

Podemos dizer simplesmente que o conforto térmico é o equilíbrio entre o calor ganho e cedido para o ambiente. Porém o organismo é capaz de variar as combinações entre os ambientes e as pessoas que nele estão.

Para equilibrar termicamente o organismo, podemos acelerar o metabolismo gerando mais calor em ambientes frios. Os tremores são um exemplo, pois quando a musculatura trabalha, gera calor podendo chegar ao triplo da musculatura em repouso. Ou até mesmos as roupas quanto mais grossas melhor, evitando que o organismo perca calor para o ambiente. No entanto, se a roupa estiver úmida perderá grande parte do seu poder isolante.

Conforme Grandjean (2005) e Iida (2005), o conforto térmico em interiores de fábrica e escritórios é concedido mantendo a temperatura em torno de 33° C. A norma ISO 9241 comenta que a temperatura ideal no ambiente de trabalho deve oscilar entre 20° e 24° no inverno e 23° e 26°C no verão e umidade relativa do ar entre 40 e 80%. Acima de 24° os trabalhadores podem sentir sonolência e abaixo de 18°C em trabalhos leves podem sentir tremores.

Para um ambiente confortável precisamos levar em consideração:

- Temperatura do ar.

- Temperatura radiante média.
- Umidade e velocidade do ar.

E para o conforto térmico podemos incluir:

- Vestimenta e
- Intensidade do esforço físico.

O conforto térmico não depende apenas da temperatura do ambiente, ele sofre influência pela unidade relativa do ar e velocidade do vento.

FIGURA 53 – CORPO HUMANO EM TEMPERATURAS EXTREMAS

FONTE: Grandjean (2005, p. 284)

8 VENTILAÇÃO

Em ambiente muito quente é reconfortante sentir uma brisa de vento. Essa ventilação ajuda a remover o calor produzido pelo metabolismo humano, facilitando a evaporação do suor e resfriando o corpo.

Segundo Iida (2005, p. 499), “uma pessoa precisa para renovar o ar entre 12 e 15 metros cúbicos de ar por hora. Para manter a qualidade no ar em ambientes fechados, é necessário um volume deste ambiente por hora”.

Podemos avaliar a qualidade do ar?

Podemos sim, conforme o questionário a seguir.

FIGURA 54 – AVALIAÇÃO DO CONFORTO EM AMBIENTE DE TRABALHO

Como você está se sentindo hoje ?	1	2	3	4	5	6	7	
Muito frio	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Muito quente
Muito úmido	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Muito seco
Muito escuro	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Muito claro
Muito quieto	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Muito barulhento
Ar parado	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Corrente agradável
Ar viciado	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Boa qualidade do ar
Nariz escorrendo	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Nariz seco
Garganta seca	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Garganta normal
Boca seca	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Boca normal
Lábios secos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Lábios normais
Pele seca	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Pele normal
Olhos secos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Olhos normais
Olhos irritados	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Olhos sem irritação
Com dor de cabeça	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Sem dor de cabeça
Com tontura	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Sem tontura
Sentindo-se mal	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Sentindo-se bem
Cansado	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Descansado
Sem concentração	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Concentração normal
Mal humorado	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Bem humorado
Disposição – 0%	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	100% de disposição

FONTE: Iida (2005, p. 500)

INFLUÊNCIAS CLIMÁTICAS NO TRABALHO

Estudos realizados comprovam que a temperatura e a umidade influenciam diretamente no trabalho, e pior, no desempenho quanto à qualidade e produtividade e sobre os riscos de acidentes. Em um destes estudos, mostrou-se que a frequência de acidentes cresce depois dos 20°C e a eficiência com 28°C era 41% menor que quando a temperatura estava em 19°C.

A NR – 15 do Ministério do Trabalho e do Emprego estabelece limites máximos de exposição ao calor, devido aos riscos à saúde. Veja a seguir.

QUADRO 12 – LIMITES DE EXPOSIÇÃO AO CALOR

Regime de Trabalho e Descanso	Tipo de Atividade		
	Leve (°C)	Moderada (°C)	Pesada (°C)
Trabalho contínuo	Até 30,0	Até 26,7	Até 25
45 min. Trabalho 15 min. Descanso	30,1 a 30,5	26,8 a 28,0	25,1 a 25,9
30 min. Trabalho 30 min. Descanso	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	20,6 a 27,9
15 min. Trabalho 45 min. Descanso	31,5 a 32,2	29,5 a 31,1	28,0 a 30,0
Trabalho com exigências de medidas adequadas de controle	Acima de 32,2	Acima de 31,1	Acima de 30,0

FONTE: NR 15, Anexo 3 quadro I, (2011, p. 4)

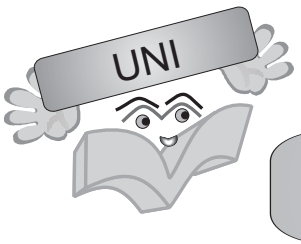
9 TRABALHO EM ALTAS TEMPERATURAS

O trabalho físico em altas temperaturas provoca maior irrigação sanguínea na musculatura podendo chegar a 25L/min, e também maior irrigação sanguínea na pele, para eliminar o calor, podendo chegar a 10L/min. E para garantir a nutrição dos músculos e da pele o coração é extremamente exigido, podendo entrar em colapso facilmente.

Esse tipo de ambiente necessita urgentemente de atuação, para proteger o trabalhador. Uma medida que podemos citar é colocar uma barreira para o calor irradiante, superfícies refletoras ou até mesmo roupas especiais. Conceder pausas para que o trabalhador consiga equilibrar o metabolismo ao favorecer a evaporação do suor longe da fonte de calor. Pudemos verificar na NR – 15 que quando o calor é extremo o tempo de pausa é maior que o tempo trabalhado.

9.1 DOENÇAS DO CALOR

A mais comum é a desidratação, o trabalhador produz muito suor, eliminando água e sais minerais, que na maioria das vezes não são repostos adequadamente. Quando isso acontece, o sistema de termorregulação falha e a temperatura do corpo sobe podendo chegar até 41°C. A pressão sanguínea cai, o sangue não chega adequadamente ao cérebro e rins, a pele torna-se rosada, quente e seca e o trabalhador pode sofrer um colapso se não for transferido imediatamente para um local fresco e arejado.



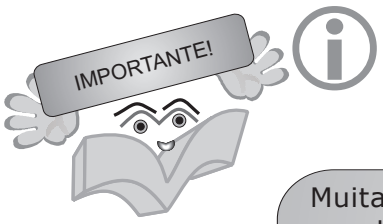
O calor prejudica a percepção de sinais, diminuindo a qualidade do trabalho e aumentando o risco de acidente.

10 TRABALHO EM BAIXAS TEMPERATURAS

O frio exige maior esforço muscular, em um ambiente a 5° C, a tensão muscular aumenta em 20% acelerando a fadiga. Os trabalhadores de frigoríficos, onde as temperaturas variam entre 0 e 10°C, queixam-se mais devido aos acometimentos nas mãos, dedos, punhos, ombros e dedos dos pés. Pois o resfriamento das extremidades (mãos e pés) provoca redução na força e controle neuromuscular, tornando esse trabalhador mais vulnerável a erros e acidentes de trabalho.

Se a temperatura corpórea diminuir de 33° C, o sistema nervoso deixa de funcionar. O frio dificulta a concentração mental, porque a sensação de desconforto provoca distrações.

Roupas adequadas a ambientes frios parecem ser uma solução fácil, roupas isolantes, botas forradas e casacos especiais protegem do frio, porém não permitem a transpiração, tornando-se incômodas. Não permitem a evaporação do suor tornando o ar saturado.



Muitas vezes entramos em contato com superfícies frias ou quentes, corrimões, ferramentas, comando de máquinas e pisos, e esse contato não é muito agradável. Podemos solucionar isso facilmente, substituindo os materiais por madeiras, plásticos ou borrachas.

RESUMO DO TÓPICO 1

Caro(a) acadêmico(a)! Neste tópico, estudamos vários assuntos relacionados ao funcionamento de alguns órgãos, que são importantíssimos para executarmos nossas atividades de vida diária:

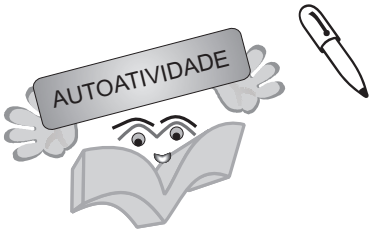
- Conhecemos os olhos e os ouvidos, como são suas fisiologias e como eles reagem aos diversos estímulos do dia a dia.

- Pudemos ter uma noção de como as condições ambientais do trabalho interagem com nosso organismo.

- Quais são os danos a nossa saúde caso o trabalho não esteja adequado ao funcionamento do corpo, na questão do ruído, calor e frio.

- Quais são as reações do organismo em temperaturas extremas, muito frio ou muito quente.

- Verificamos que a vibração é nociva caso não seja monitorada dentro dos parâmetros sugeridos pela ISSO 2631/1978, ou por estudiosos.



Caro(a) acadêmico(a)! Para melhor fixar o conteúdo estudado neste tópico, sugerimos que você resolva as seguintes atividades:

1 O que é acomodação?

2 O que precisamos fazer antes de decidir quantas luminárias e onde elas estarão dispostas no posto de trabalho? Por quê?

3 Cite cinco problemas extra-auditivos que o ruído em excesso pode causar ao trabalhador.

4 Como controlar o ruído nas indústrias?

5 Sobre a vibração, o corpo humano é mais sensível entre 4 e 5 e entre 10 e 14 Hz, cite alguns dos sinais e sintomas que essa frequência pode causar.

6 A ISO 9241 sugere uma temperatura para o verão e outra para o inverno, quais são essas temperaturas?

7 O que pode acontecer com um trabalhador exposto a altas temperaturas?

UNIDADE 3

TÓPICO 2

ACIDENTE DE TRABALHO (CONCEITOS, CAUSAS, CUSTOS E MÉTODOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E COLETIVA)

1 INTRODUÇÃO

Neste tópico, iremos abordar o Acidente do Trabalho, seu conceito, suas causas e suas consequências para o trabalhador e para a empresa.

Dados da Previdência Social mostram que em cinco anos (2004 a 2008) ocorreram no Brasil 2.884.798 acidentes de trabalho. Durante o ano de 2011, foram registrados no INSS cerca de 711,2 mil acidentes de trabalho.

Estudaremos os acidentes de trabalho. Várias têm sido suas causas. A busca pela prevenção tem sido uma constante pelos órgãos governamentais, empresas, sindicatos de categorias, comissões de prevenções de acidentes (CIPA). Todas estas entidades realizam constantemente estudos, pesquisas desenvolvendo formas para chegar ao mínimo possível de acidentes, no entanto, o número, como mostrado anteriormente, ainda é expressivo e necessita de atenção.

Veremos o que é possível fazer para a disseminação de informações sobre os acidentes e maneiras de prevenir, ou seja, é necessário que todos os trabalhadores conheçam as leis e normas da segurança do trabalho e o que envolve toda esta questão tão importante. Faz-se necessário também que estas pessoas conheçam e entendam o que pode acontecer nos diversos sistemas produtivos, para poderem entender os riscos e possam ajudar na aplicação de soluções e proteger pessoas.

Estudaremos também os métodos de proteção individual e coletiva que é um dos assuntos abordados pelas normas regulamentadoras do trabalho. Estas proteções estão disponíveis no mercado.

Veremos neste tópico que as proteções individuais devem ser o último recurso como forma paliativa de manter um trabalhador na área de risco, pois somente se implanta um Equipamento de Proteção Individual (EPI) depois de esgotadas todas as medidas técnicas possíveis de minimizar ou eliminar o risco.

2 ACIDENTE DE TRABALHO

A Constituição de 1988 marcou a principal etapa de saúde do trabalhador garantindo a redução dos riscos inerentes ao trabalho por meio de normas de saúde, higiene e segurança.

Esta mesma lei ratifica as Convenções 155 e 161 da OIT que também regulamentam ações para a preservação da saúde e dos serviços de saúde do trabalhador.

Isto faz com que as empresas desenvolvam programas de Saúde e Segurança para o trabalhador buscando a redução dos riscos e a prevenção dos Acidentes do Trabalho.

Os acidentes de trabalho causam cerca de 3 mil mortes por ano no país. FONTE: Dados da Previdência Social.

O que é o acidente?

Um acidente é uma ocorrência não programada, ou seja, é algo que acontece durante uma atividade e que não estava programado para ocorrer. Para o evento Acidente do Trabalho há uma definição dentro da Lei, conforme podemos ver a seguir:

Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, com o segurado empregado, trabalhador avulso, médico residente, bem como com o segurado especial, no exercício de suas atividades, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução, temporária ou permanente, da capacidade para o trabalho.

Segundo a Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991:

Art. 19. Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, com o segurado empregado, trabalhador avulso, médico residente, bem como com o segurado especial, no exercício de suas atividades, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução, temporária ou permanente, da capacidade para o trabalho.

Considera-se ainda acidente do trabalho segundo a lei:

Art. 21. Equiparam-se também ao acidente do trabalho, para efeitos desta Lei:

I - o acidente ligado ao trabalho que, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte do segurado, para redução ou perda da sua capacidade para o trabalho, ou produzido lesão que exija atenção médica para a sua recuperação;

II - o acidente sofrido pelo segurado no local e no horário do trabalho, em consequência de:

a) ato de agressão, sabotagem ou terrorismo praticado por terceiro ou companheiro de trabalho;

b) ofensa física intencional, inclusive de terceiro, por motivo de disputa relacionada ao trabalho;

c) ato de imprudência, de negligência ou de imperícia de terceiro ou de companheiro de trabalho;

d) ato de pessoa privada do uso da razão;

e) desabamento, inundação, incêndio e outros casos fortuitos ou decorrentes de força maior;

III - a doença proveniente de contaminação acidental do empregado no exercício de sua atividade;

IV - o acidente sofrido pelo segurado ainda que fora do local e horário de trabalho:

a) na execução de ordem ou na realização de serviço sob a autoridade da empresa;

b) na prestação espontânea de qualquer serviço à empresa para lhe evitar prejuízo ou proporcionar proveito;

c) em viagem a serviço da empresa, inclusive para estudo quando financiada por esta dentro de seus planos para melhor capacitação da mão de obra, independentemente do meio de locomoção utilizado, inclusive veículo de propriedade do segurado;

d) no percurso da residência para o local de trabalho ou deste para aquela, qualquer que seja o meio de locomoção, inclusive veículo de propriedade do segurado.

§ 1º Nos períodos destinados à refeição ou descanso, ou por ocasião da satisfação de outras necessidades fisiológicas, no local do trabalho ou durante este, o empregado é considerado no exercício do trabalho.

§ 2º Não é considerada agravação ou complicação de acidente do trabalho a lesão que, resultante de acidente de outra origem, se associe ou se superponha às consequências do anterior.

FONTE: Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L8213cons.htm>. Acesso em: 2 abr. 2011.

2.1 DOENÇA OCUPACIONAL E/OU DO TRABALHO

O art. 20 da Lei 8.213/91, que define o acidente, faz outras considerações que se enquadram como acidente às doenças provenientes da atividade laboral, são elas:

Doença profissional

É aquela que é produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho inerente à atividade e constante do Anexo II do Decreto 3.048/1999.

Doença do trabalho

É aquela adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e que esteja diretamente relacionado a ele.

Vejamos o que diz a lei:

Art. 20. Consideram-se acidente do trabalho, nos termos do artigo anterior, as seguintes entidades mórbidas:
I - doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social;
II - doença do trabalho, assim entendida a adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, constante da relação mencionada no inciso I.
§ 1º Não são consideradas como doença do trabalho:
a) a doença degenerativa;
b) a inerente a grupo etário;
c) a que não produza incapacidade laborativa;
d) a doença endêmica adquirida por segurado habitante de região em que ela se desenvolva, salvo comprovação de que é resultante de exposição ou contato direto determinado pela natureza do trabalho.
§ 2º Em caso excepcional, constatando-se que a doença não incluída na relação prevista nos incisos I e II deste artigo resultou das condições especiais em que o trabalho é executado e com ele se relaciona diretamente, a Previdência Social deve considerá-la acidente do trabalho.

FONTE: Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L8213cons.htm>. Acesso em: 2 abr. 2011.

2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS ACIDENTES DE TRABALHO

Os acidentes de trabalho podem ser classificados em:

Acidente Típico (Conforme – art. 19 da Lei 8.213/91).

É aquele segundo o conceito legal, ou seja, ocorre pelo exercício de atividade, a serviço da empresa, provoca lesão corporal ou perturbação funcional, pode causar a morte, a perda ou redução permanente ou temporária da capacidade para o trabalho.

Acidentes por ficção legal (Conforme – art. 21 da Lei 8.213/91).

São aqueles que acontecem, porém não diretamente ligados à atividade exercida pelo trabalhador, mas que estão ligados ao trabalho, vejamos:

- Embora não seja a causa única, haja contribuído diretamente para a morte, redução ou perda da capacidade para o trabalho.
- Não há vinculação direta com a atividade laboral.
- Local e horário de trabalho – ato de agressão, ofensa física, ato culposo de colega, desabamento.
- Quando expressamente constar do contrato de trabalho que o empregado deverá participar de atividades esportivas no decurso da jornada de trabalho, o infortúnio ocorrido durante estas atividades será considerado como acidente do trabalho.

Acidente Trajeto (Conforme – art. 21 - IV da Lei 8.213/91).

É aquele no trajeto de casa para o trabalho ou deste para aquela ou ainda em viagem a serviço da empresa sendo fora do local e horário do trabalho para a realização de serviço sob autoridade da empresa, como viagens a serviço.

No percurso do local de refeição para o trabalho ou deste para aqueles, independentemente do meio de locomoção, sem alteração ou interrupção por motivo pessoal, do percurso habitualmente realizado pelo trabalhador.

Obs.: Se não houver limite de prazo estipulado para que o segurado atinja o local de residência, refeição ou do trabalho, deve ser observado o tempo necessário compatível com a distância percorrida e o meio de locomoção utilizado.

Os acidentes se classificam em:
- Acidente típico
- Acidente por ficção legal
- Acidente de trajeto.

Comunicação de Acidente do Trabalho - CAT (Art. 22 da Lei 8.213/91).

Depois de acontecido o acidente, a empresa deve comunicá-lo imediatamente à Previdência Social. Recebem também uma cópia da CAT o acidentado ou seus dependentes e o Sindicato da Categoria.

O prazo para emitir a CAT é até o primeiro dia útil após o acidente ou imediatamente, em caso de morte.

Caso a empresa não faça a CAT, esta poderá ser preenchida pelo próprio acidentado, seus dependentes, pela entidade sindical, pelo médico assistente ou pela autoridade pública.

O Formulário para preenchimento da CAT encontra-se disponível no *site* do Ministério da Previdência Social, <www.mpas.gov.br>.

Vejamos o que diz a legislação sobre a Comunicação de Acidente do Trabalho:

Art. 22. A empresa deverá comunicar o acidente do trabalho à Previdência Social até o 1º (primeiro) dia útil seguinte ao da ocorrência e, em caso de morte, de imediato, à autoridade competente, sob pena de multa variável entre o limite mínimo e o limite máximo do salário-de-contribuição, sucessivamente aumentada nas reincidências, aplicada e cobrada pela Previdência Social.
§ 1º Da comunicação a que se refere este artigo receberão cópia fiel o acidentado ou seus dependentes, bem como o sindicato a que corresponda a sua categoria.
§ 2º Na falta de comunicação por parte da empresa, podem formalizá-la o próprio acidentado, seus dependentes, a entidade sindical competente, o médico que o assistiu ou qualquer autoridade pública, não prevalecendo nestes casos o prazo previsto neste artigo.
§ 3º A comunicação a que se refere o § 2º não exime a empresa de responsabilidade pela falta do cumprimento do disposto neste artigo.
§ 4º Os sindicatos e entidades representativas de classe poderão acompanhar a cobrança, pela Previdência Social, das multas previstas neste artigo.
§ 5º A multa de que trata este artigo não se aplica na hipótese do caput do art. 21-A. (Incluído pela Lei nº 11.430, de 2006).
Art. 23. Considera-se como dia do acidente, no caso de doença profissional ou do trabalho, a data do início da incapacidade laborativa para o exercício da atividade habitual, ou o dia da segregação compulsória, ou o dia em que for realizado o diagnóstico, valendo para este efeito o que ocorrer primeiro.

FONTE: Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L8213cons.htm>. Acesso em: 2 abr. 2011.

O prazo para emitir a CAT é até o primeiro dia útil após o acidente ou imediatamente, em caso de morte.

Garantia de emprego / Estabilidade provisória (art. 118 da Lei 8.213/91).

O empregado que sofrer acidente e for afastado por mais de 15 dias terá garantido o seu emprego por 12 meses depois de terminado o auxilio doença acidentário, independentemente de percepção de auxílio acidente.

O Art. 118 da Lei 8.213 diz que: "O segurado que sofreu acidente do trabalho tem garantida, pelo prazo mínimo de doze meses, a manutenção do seu contrato de trabalho na empresa, após a cessação do auxílio-doença acidentário, independentemente de percepção de auxílio-acidente".

2.3 CUIDADOS COM A TERCEIRIZAÇÃO / QUARTEIRIZAÇÃO DE SERVIÇOS

Segundo a Consolidação das Leis do Trabalho, nos artigos 2º e 3º, as empresas que terceirizam ou quarteirizam serviços poderão caracterizar vínculo empregatício e, consequentemente, são responsáveis por suas subordinadas. Sendo assim, deve-se ter cuidado na contratação destas empresas deixando claro no contrato de trabalho as responsabilidades de cada uma no que diz respeito à segurança do trabalho e acidentes do trabalho.

Art. 2º – Considera-se empregador a empresa, individual ou coletiva, que, assumindo os riscos da atividade econômica, admite, assalaria e dirige a prestação pessoal de serviço.
§ 1º – Equiparam-se ao empregador, para os efeitos exclusivos da relação de emprego, os profissionais liberais, as instituições de beneficência, as associações recreativas ou outras instituições sem fins lucrativos, que admitirem trabalhadores como empregados.
§ 2º – Sempre que uma ou mais empresas, tendo, embora, cada uma delas, personalidade jurídica própria, estiver sob a direção, controle ou administração de outra, constituindo grupo industrial, comercial ou de qualquer outra atividade econômica, serão, para os efeitos da relação de emprego, solidariamente responsáveis a empresa principal e cada uma das subordinadas.
Art. 3º – Considera-se empregado toda pessoa física que prestar serviços de natureza não eventual a empregador, sob a dependência deste e mediante salário.

FONTE: Disponível em: <http://www.stj.pt/nsrepo/geral/cptlp/Brasil/ConsolidacaoLeisTrabalho.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2011.

Portanto: pessoalidade, continuidade, onerosidade e subordinação, caracterizam o vínculo empregatício.

O vínculo empregatício caracteriza-se ainda da seguinte forma:

A subordinação do empregado é requisito não somente da prestação, como, ainda, o elemento caracterizador do contrato de trabalho, aquele que melhor permite distingui-lo dos contratos afins. Sua extraordinária importância decorre do fato de ser o elemento específico da relação de emprego cuja presença, nos contratos de atividade, facilita a identificação do contrato de trabalho, propriamente dito.

FONTE: GOMES, Orlando; GOTTSCHALK, Elson. Curso de Direito do Trabalho. Forense, vol. I, 8ª ed. p. 106 e 157. (TRT-SC-RO-E-V-3369/90 - AC. 1ª T. 1940/91, 30.4.91 - Rel. Juiz Synésio Prestes Sobrinho. Publ. DJSC 10.6.91, pág. 34).

2.4 CAUSAS DE ACIDENTES

As causas de um acidente de trabalho podem ser as mais diversas possíveis. Atribuir estas causas a um simples Ato Inseguro ou Condição insegura denota o descaso das organizações e dos trabalhadores para com o acidente ocorrido e as pessoas envolvidas.

Para chegarmos a uma causa de acidente necessitamos de uma investigação minuciosa e uma análise detalhada utilizando recursos e pessoas além do tempo dedicado.

As causas de acidentes podem estar diretamente ligadas ao trabalhador; às condições de trabalho; a forma de trabalho; a máquinas, ferramentas e equipamentos e ao meio em que tudo isto está inserido.

Investigação e Análise do Acidente

Agora que temos conhecimento do que é um acidente diante da lei, o que realmente se enquadra como acidente e a classificação destes, devemos nos preocupar em investigar e analisar, para criarmos planos de ação de forma a eliminar as possíveis causas e riscos existentes, evitando que novos acidentes aconteçam.

A investigação

A primeira coisa é nos dirigirmos logo ao local do acidente para levantarmos todos os dados e provas existentes. Isto inclui filmar, fotografar, fazer algumas entrevistas, avaliar o local com o objetivo de ir a fundo e descobrir a real causa do acidente.

A investigação deve ser detalhada e para isto elencamos algumas “dicas” importantes:

- isolar o local do acidente para não perder detalhes e provas a serem levantadas;
- reunir os trabalhadores do setor envolvido o mais rápido possível;
- solicitar a presença e permanência do supervisor ou encarregado da área durante todo o

processo de investigação;

- verificar se o acidentado está em condições de participar, caso contrário, entrevistá-lo assim que possível;
- explicar a todos os presentes o motivo da investigação;
- não procurar culpados;
- entrevistar todos os trabalhadores solicitando soluções para que o acidente não ocorra novamente;
- fotografar o local;
- filmar;
- reunir e verificar situação de máquinas e ferramentas;
- verificar as condições do piso, do ar ambiente, das sinalizações;
- solicitar cópias das ordens de serviço e de produção, bem como das normas internas de segurança;
- solicitar à área de treinamento cópia dos comprovantes de treinamento que foram dados aos trabalhadores envolvidos no acidente;
- juntar outras provas que ache necessário.

A Análise

Analisar um acidente é, antes de mais nada, colocar diante de um grupo que reúne trabalhadores e gestores as provas e fatos levantados durante a investigação e discutir, utilizando ferramentas que ajudem a chegar à causa principal deste acidente.

Faz-se necessário, neste momento, a presença de testemunhas, do acidentado, se possível, do supervisor/encarregado, do gerente da área, do Serviço de medicina e segurança, da CIPA (comissão interna de prevenção de acidentes) e de outras pessoas que julgarem necessário. Para que haja um debate em cima da investigação realizada aproveitando-se toda e qualquer ideia colocada na reunião de análise.

Tudo deve ser devidamente anotado para posteriormente, com a utilização de uma ferramenta escolhida pelo grupo (Diagrama de Yshikawa, árvore de causas etc.), identifiquem-se as causas ou a causa principal deste acidente.

Feita esta reunião, cria-se um plano de ação determinando as ações, responsáveis e prazos de realização destas, procurando melhorar as condições de trabalho, diminuindo riscos e evitando novas ocorrências.

Aprovado este plano de ação, deve-se divulgar em todos os possíveis meios de comunicação interna da empresa demonstrando aos demais colaboradores que se está trabalhando sobre o fato. Isto denota comprometimento de toda a equipe bem como da empresa na busca pela prevenção dos acidentes.

2.5 CONSEQUÊNCIAS DOS ACIDENTES

Um acidente sempre traz várias consequências, tanto para o trabalhador como para a empresa. Vejamos algumas que elencamos a seguir:

- traz sofrimento às pessoas envolvidas: acidentado, colegas de trabalho, família e empresa como um todo;
- gera custo elevado para as empresas e para a sociedade;
- através de ações regressivas na justiça, a Previdência Social, pode solicitar o ressarcimento dos benefícios decorrentes de acidentes e doenças do trabalho, cujos fatores relacionados ao evento incluam a não observação das normas de segurança e saúde no trabalho;
- o Código Civil prevê indenizações em certas circunstâncias independentemente de dolo ou culpa por parte das empresas.

A estimativa é que os acidentes de trabalho possam custar mais de 4% do PIB (Produto Interno Bruto). Os prejuízos para os cofres públicos e para as empresas como também para o trabalhador são enormes e, cada vez mais, necessitam ser reduzidos a curto prazo.

2.6 MÉTODOS DE PREVENÇÃO INDIVIDUAL E COLETIVA

Quando se tem um processo produtivo, existem junto a este os riscos a que os trabalhadores estão expostos. Sendo assim, para cada risco existem determinados tipos de proteção que devem ser oferecidos aos trabalhadores.

FIGURA 55 – EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

FONTE: Disponível em: <http://www.segurancanotrabalho.eng.br/>. Acesso em: 2 abr. 2011.

2.7 PROTEÇÃO

A primeira providência a ser tomada pela organização ou pela equipe de engenharia e Medicina do trabalho desta mesma empresa é a de conhecer os riscos existentes nas atividades desenvolvidas pelos seus trabalhadores.

Este conhecimento compreende conhecer não só quais riscos, mas a quantidade existente, ou seja, quanto realmente existe de produtos químicos, de ruído, de poeira, de radiação etc no ambiente de trabalho. Conhecidos estes riscos, segue-se o próximo passo que é elaborar um plano de ações para a neutralização, eliminação ou minimização destes. Dentro do plano de ação estão as proteções que podem ser individuais e coletivas.

Proteções Individuais

As proteções individuais, descritas em normas como sendo EPI – Equipamento de Proteção Individual – é aqui regida pela NR 6 da Portaria GM nº 3.214, de 8 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho que define EPI em seu item 6.1 como:

> 6.1 Para os fins de aplicação desta Norma Regulamentadora - NR, considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

FONTE: Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_06.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2011.

Salienta-se então que, como diz a lei, é um equipamento de uso individual, ou seja, cada trabalhador deve possuir o seu.

O EPI é de uso individual, não podendo ser compartilhado entre vários trabalhadores. Exemplo: Óculos de proteção pendurado próximo ao esmeril.

Todo equipamento de proteção individual, para que possa ser fornecido ao trabalhador deve possuir um Certificado de Aprovação, chamado CA. O número deste certificado deve vir marcado no próprio EPI.

6.2 O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importado, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação - CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego.

FONTE: Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_06.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2011.

A norma regulamentadora diz ainda que os Equipamentos devem ser fornecidos gratuitamente para o trabalhador.

6.3 A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias:
a) sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho;
b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas; e,
c) para atender a situações de emergência.

FONTE: Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_06.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2011.

Segundo Iida (2005, p. 439), “A atuação sobre o trabalhador deve ser considerada como medida de segunda ordem. Os seres humanos apresentam variações de comportamento e não pode se esperar que estejam sempre atentos e vigilantes para a prática de atos seguros. O que se deve fazer é tentar manter os trabalhadores longe das áreas de risco”.

Outro ponto a ser considerado é a diferença no que diz respeito à antropometria e à fisiologia de cada trabalhador. O fato de fornecer o EPI para o trabalhador não significa que ele estará protegido ou que ele usará este equipamento. É preciso que seja um equipamento confortável e adequado à atividade para que possa ser eficaz e não apenas eficiente.

FIGURA 56 – ENTREGA DE EPIS

FONTE: Disponível em: <http://segurancaesaudedotrabalho.blogspot.com/2010/08/equipamento-de-protecao-individual.html>. Acesso em: 2 abr. 2011.

A NR 6 fala também das responsabilidades dos empregados e dos fornecedores quanto ao EPI:

6.7 Responsabilidades do trabalhador. (Alterado pela Portaria SIT nº 194, de 07 de dezembro de 2010)

6.7.1 Cabe ao empregado quanto ao EPI:

a) usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina;

b) responsabilizar-se pela guarda e conservação;

c) comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e,

d) cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

6.8 Responsabilidades de fabricantes e/ou importadores. (Alterado pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)

6.8.1 O fabricante nacional ou o importador deverá:

a) cadastrar-se junto ao órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho; (Alterado pela Portaria SIT nº 194, de 07 de dezembro de 2010)

b) solicitar a emissão do CA; (Alterado pela Portaria SIT nº 194, de 07 de dezembro de 2010)

c) solicitar a renovação do CA quando vencido o prazo de validade estipulado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde do trabalho; (Alterado pela Portaria SIT nº 194, de 07 de dezembro de 2010)

d) requerer novo CA quando houver alteração das especificações do equipamento aprovado;

(Alterado pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)
e) responsabilizar-se pela manutenção da qualidade do EPI que deu origem ao Certificado de Aprovação - CA;
f) comercializar ou colocar à venda somente o EPI, portador de CA;
g) comunicar ao órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho quaisquer alterações dos dados cadastrais fornecidos;
h) comercializar o EPI com instruções técnicas no idioma nacional, orientando sua utilização, manutenção, restrição e demais referências ao seu uso;
i) fazer constar do EPI o número do lote de fabricação; e,
j) providenciar a avaliação da conformidade do EPI no âmbito do SINMETRO, quando for o caso;
k) fornecer as informações referentes aos processos de limpeza e higienização de seus EPI, indicando quando for o caso, o número de higienizações acima do qual é necessário proceder à revisão ou à substituição do equipamento, a fim de garantir que os mesmos mantenham as características de proteção original. (Inserido pela Portaria SIT nº 194, de 07 de dezembro de 2010)

FONTE: Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_06.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2011.

Atendidas estas responsabilidades, cabe ao órgão fiscalizador verificar item a item o atendimento a esta norma, podendo penalizar a empresa caso algum item não esteja sendo atendido.

Ao adquirir o EPI lembre-se de exigir o C.A. (Certificado de aprovação), sem ele não há garantias de que este equipamento lhe dará a proteção adequada.

FIGURA 57 – PLACA INDICATIVA DOS EQUIPAMENTOS INDIVIDUAIS NECESSÁRIOS

FONTE: Disponível em: <http://operadorponte.blogspot.com/2007/12/utilizao-de-equipamentos-de-proteo.html>. Acesso em: 2 abr. 2011.

Os EPIs existem para proteger as seguintes partes do corpo:

Proteção da Cabeça (proteção auditiva, proteção dos olhos e face).

- Exemplo: capacete, capuz ou balaclava.
- Exemplo: óculos, protetor facial; máscara de solda.
- Exemplo: protetor auditivo.

Proteção respiratória.

- Exemplo: respirador purificador de ar não motorizado, respirador purificador de ar motorizado, respirador de adução de ar tipo linha de ar comprimido, respirador de adução de ar tipo máscara autônoma, respirador de fuga.

Proteção do tronco.

- Exemplo de vestimentas: colete à prova de balas de uso permitido para vigilantes que trabalhem portando arma de fogo, para proteção do tronco contra riscos de origem mecânica.

Proteção para membros superiores.

- Exemplo: luvas, creme protetor, manga, braçadeira, dedeira.

Proteção dos membros inferiores.

- Exemplo: calçado, meia, perneira, calça.

Proteção do corpo inteiro.

- Exemplo: macacão, vestimenta de corpo inteiro.

Proteção contra quedas com diferença de nível.

- Exemplo: Dispositivo trava-queda, cinturão.

FIGURA 58 – EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

FONTE: Disponível em: <http://www.segurancanotrabalho.eng.br/>. Acesso em: 2 abr. 2011.

Equipamento de Proteção Individual não evita o acidente, apenas evita ou minimiza os danos.

Proteções Coletivas

Como já vimos antes, o Equipamento de Proteção Individual somente deve ser utilizado depois de esgotadas todas as medidas técnicas e administrativas de se evitar o risco.

Como visto anteriormente no item 6.3 da NR-6, fala que a empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento.

Assim é de responsabilidade da empresa providenciar equipamentos de proteção coletiva sempre que houver necessidade de proteger os trabalhadores contra os riscos durante a atividade laboral.

Segurança na operação de máquinas e equipamentos

Segundo Iida (2005, p. 439), "A primeira providência para se atuar sobre o trabalhador é afastá-lo das partes perigosas".

Achamos importante falar um pouco sobre os pontos perigosos de máquinas e equipamentos.

Pontos Perigosos

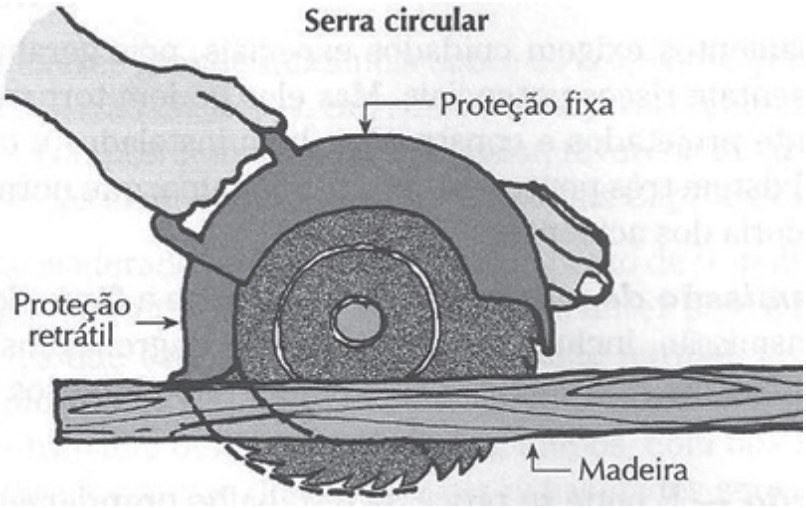
Quando um trabalhador está realizando uma atividade em uma máquina ou equipamento, ele está exposto a 3 pontos de perigo, ou seja:

- A geração e transmissão de movimentos das máquinas e equipamentos: são as partes móveis das máquinas, local onde se encontram correias e polias, motores, eixos e engrenagens etc. que se estiverem expostos oferecem perigo ao trabalhador.
- Ao ponto de operação: local onde acontece o processo, onde há operações como corte, solda, pintura, moldagem, estampagem, limpeza etc. Estes pontos são os de maior risco pois ali há a atuação direta do operador.
- Outros pontos móveis: podemos considerar como sendo as correias transportadoras, esteiras, pontes rolantes, talhas, empilhadeiras entre outros que, quando em movimento podem representar risco aos demais trabalhadores.

Aplicar as proteções coletivas sempre nos pontos que oferecem risco ao trabalhador. São eles:
- A geração e transmissão de movimentos das máquinas e equipamentos.
- Ao ponto de operação.
- Outros pontos móveis.

Diante disto consideramos importante a implantação de proteção coletiva da seguinte forma; **Isolando a máquina**: aquelas máquinas que não precisam estar em contato com seus operadores devem ser isoladas por alambrados, salas fechadas, grades protetoras, cercas, de forma que fiquem com dois metros de altura e afastados pelo menos a um metro da máquina. Como por exemplo: compressores, geradores etc.

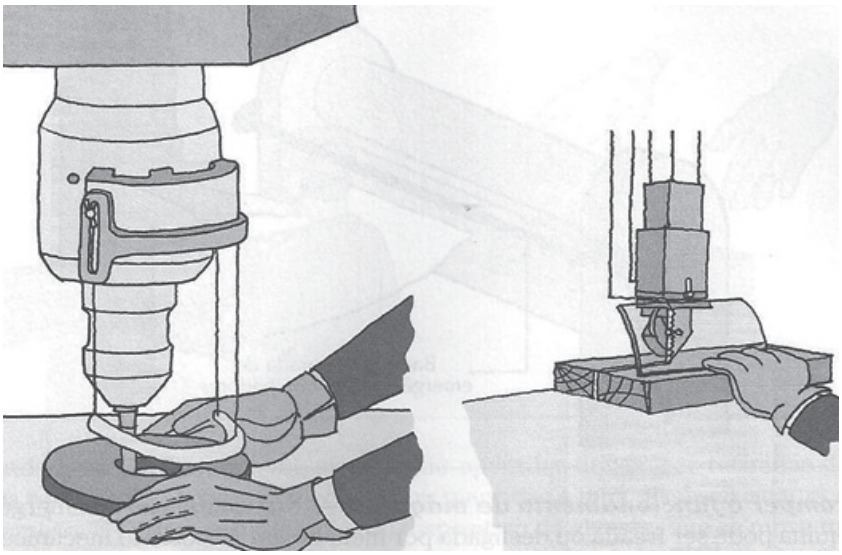
FIGURA 59 – DISPOSITIVO PARA MÃOS E DEDOS



FONTE: Iida (2005, p. 440)

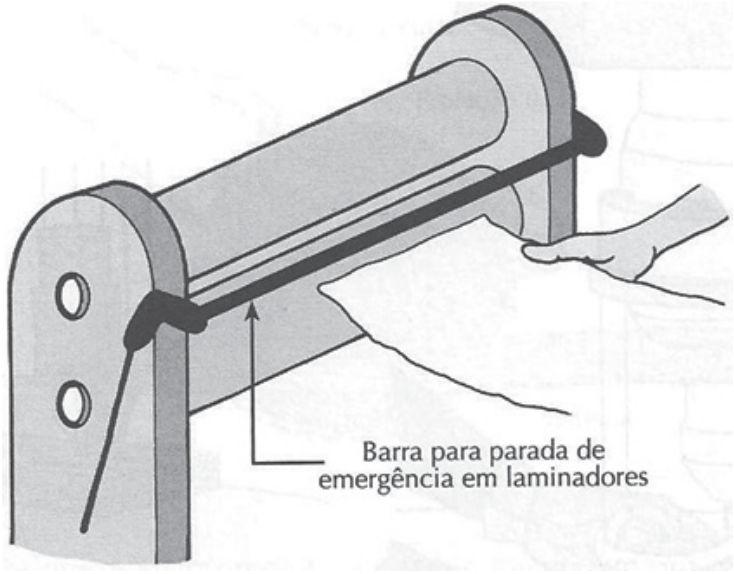
Isolando a parte perigosa da máquina: A exemplo dos 3 pontos de perigos citados anteriormente, quando não for possível isolar a máquina, podemos operar nestes pontos com a instalação de dispositivos de proteção que evitarão que o trabalhador entre em contato com estas partes. Podemos instalar barreiras de luz, grades protetoras, barras de emergência etc.

FIGURA 60 – DISPOSITIVO DE POLICARBONATO



FONTE: Iida (2005, p. 441)

FIGURA 61 – DISPOSITIVO MECÂNICO DE PROTEÇÃO



FONTE: Iida (2005, p. 442)

Utilizando ferramentas especiais: Construir ou adquirir ferramentas especiais para retirada de peças do ponto de operação é uma alternativa de evitar o contato do operador com o risco.

Podem ser aplicados outros tipos de proteção coletiva que, com o objetivo de afastar não só os trabalhadores, mas também outras pessoas que se aproximem do local, tem um efeito positivo e são aprovados tanto por sua eficiência quanto pela sua eficácia. Exemplos:

- Cones de sinalização – Têm Finalidade de sinalização de áreas de trabalho e obras em vias públicas ou rodovias e orientação de trânsito de veículos e de pedestres e podem ser utilizados em conjunto com fita zebrada, sinalizador STROBO ou bandeirolas.
- Fitas de demarcação reflexivas - Utilizadas para delimitação e isolamento de áreas de trabalho.
- Conjuntos para aterramento temporário – Têm a finalidade de garantir que eventuais circulações de corrente elétrica fluam para a terra, minimizando os riscos aos trabalhadores.
- Detectores de tensão para baixa tensão e alta tensão – Têm a finalidade de comprovar a ausência de tensão elétrica na área a ser trabalhada.
- Coberturas isolantes – Têm a finalidade de isolar partes energizadas de redes elétricas de distribuição durante a execução de tarefas.
- Exaustores - Têm a finalidade de remover ar ambiental contaminado ou promover a renovação do ar saudável.

FONTE: Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Equipamento_de_prote%C3%A7%C3%A3o_coletiva>. Acesso em: 2 abr. 2011.

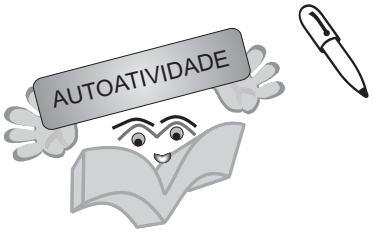
RESUMO DO TÓPICO 2

Caro(a) acadêmico(a)! Neste tópico, estudamos vários assuntos relacionados a acidentes de trabalho, equipamentos de proteção individual e coletiva, assuntos relacionados à segurança do trabalhador. Desses conteúdos apresentamos um resumo:

- Percebemos que os órgãos públicos e empresas estão cada vez mais preocupados com a segurança dos trabalhadores.

- Estudamos também como é importante a utilização dos equipamentos de proteção tanto os individuais quanto os coletivos para prevenir o acidente de trabalho.

- Aprendemos o que é CIPA, e como ela une trabalhadores de diversos escalões em prol da saúde e segurança no trabalho.



Caro(a) acadêmico(a)! Para melhor fixar o conteúdo estudado neste tópico, sugerimos que você resolva as seguintes atividades:

1 Qual é a diferença entre acidente e acidente de trabalho?

2 O que é doença do trabalho?

3 Quais os três tipos de acidente de trabalho?

4 Qual é o prazo para emitir uma CAT?

5 Como chegarmos à causa do acidente de trabalho?

6 Cite algumas consequências do acidente de trabalho.

UNIDADE 3

TÓPICO 3

ASPECTOS LEGAIS (CIPA, MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, NRS – NORMAS REGULAMENTADORAS)

1 INTRODUÇÃO

Caro(a) acadêmico(a)! Abordaremos neste tópico assuntos relacionados à legislação. Estudaremos um pouco da Constituição Brasileira, Previdência Social e CLT no que diz respeito aos trabalhadores. Conheceremos algumas NRs (Normas Regulamentadoras) sobre os EPIs, principalmente a NR 05, 06, 17, 23, entre outras que abrangem os mais diversos assuntos sobre segurança e ergonomia. Se entendermos as responsabilidades do empregador e do empregado em segurança, conheceremos um pouquinho da OHSAS. Enfim, conheceremos um pouco da legislação Brasileira de Segurança e Saúde no Trabalho, visto que ainda temos as leis e normas de cada estado e cada município.

2 IMPLEMENTAÇÃO DA SEGURANÇA NO TRABALHO

Em 1972, o índice de acidente de trabalho chegou em 18,10%, ou seja, muitos trabalhadores foram lesionados, mutilados ou tiveram algum tipo de acidente nos seus ambientes de trabalho. Entre 1975 e 1984, foram aproximadamente 10 anos de lutas e providências governamentais que reduziram significativamente esse índice para 3,84%. No entanto, o Brasil ainda é um dos países que possui maior índice de acidente de trabalho. A construção civil e o transporte lideram estes números.

Na busca constante em reduzir os índices de acidentes, as empresas adotam o **Programa de Segurança do Trabalho**. Que por sua vez deve ser baseado em documentos escritos e ter recursos destinados especialmente para esse fim, para que os responsáveis consigam agir sem burocracias e complicações. A implementação do Programa de Segurança do Trabalho possui três etapas:

A primeira é **comprometer a administração superior** da empresa: devido às tomadas de decisões, disponibilidade de recursos e exemplo, para que possamos fixar metas e objetivos, a serem cobrados posteriormente.

A segunda etapa é **criar uma unidade responsável pela implementação.** Este grupo será responsável também por investigar os acidentes.

E a terceira etapa é envolver **todos os escalões da empresa**, desde o administrativo até a produção. Promovendo palestras, reuniões, treinamentos ou outros eventos.

Essa consciência de prevenção e segurança deve estar presente em todas as pessoas, desde a diretoria ou proprietário até o mais simples trabalhador. É através de reuniões com representantes das diversas escalas da empresa é que podemos dar início ao programa.

Quanto mais democrática for a instituição, mais sucesso no programa de prevenção de acidente ela terá.

Uma boa comunicação entre as hierarquias aumenta a participação dos trabalhadores nas reuniões relacionadas com a segurança, contribuindo para a redução de acidentes e reforçando as atitudes seguras.

2.1 CIPA

CIPA significa: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. A Norma Regulamentadora, NR-5, exige a organização desta comissão em todos os estabelecimentos com mais de 20 empregados.

DO OBJETIVO

5.1 a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA - tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador.

DA ORGANIZAÇÃO

5.6 A CIPA será composta de representantes do empregador e dos empregados, de acordo com o dimensionamento previsto no Quadro I desta NR, ressalvadas as alterações disciplinadas em atos normativos para setores econômicos específicos.

5.6.1 Os representantes dos empregadores, titulares e suplentes serão por eles designados.

5.6.2 Os representantes dos empregados, titulares e suplentes, serão eleitos em escrutínio secreto, do qual participem, independentemente de filiação sindical, exclusivamente os empregados interessados.

FONTE: Portaria SIT nº 14, de 21 de junho de 2007. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_05.asp>. Acesso em: 2 abr. 2011.

Acompanhamento da Segurança

Deve ser feito através de inspeções periódicas nos principais postos de trabalho, com aplicação de questionários, entrevistas, *check-lists* ou até revisando relatórios de acidentes.

Se houver acidente, deve ser preparado um relatório minucioso, descrevendo o acidente, o tipo de lesão e as condições do local onde ocorreu, verificando se houve algum desvio, em relação às normas operacionais.

Caso seja constatada a condição insegura do equipamento ou posto de trabalho, deve ser feito um relatório com as recomendações. E encaminhado para o setor de engenharia, *designer* ou qualquer outro que seja o responsável pelo melhoria.

E se for constatado negligência do trabalhador, deve-se treiná-lo e conscientizá-lo dos riscos que correu.

Os profissionais responsáveis pela segurança do trabalho na empresa pode se basear no roteiro de inspeção de segurança, disponível no *site*:
<http://www.segurancanotrabalho.eng.br/download/roteiroinspecaoseguranca.pdf>.

INSPEÇÃO DE SEGURANÇA

Grupo 01 – Riscos Físicos

01. Existe ruído constante no setor?
02. Existe ruído intermitente no setor?
03. Indique os equipamentos mais ruidosos:
04. Os funcionários utilizam Proteção Auditiva. Quais?
05. Existe calor excessivo no setor?
06. Existem problemas com o frio no setor?
07. Existe radiação no setor? Onde?
08. Indique os pontos deficientes:

09. Existem problemas de vibração em alguma máquina ou equipamento? Onde?
10. Existe umidade no setor?
11. Existem Equipamentos de Proteção Coletiva no setor? Eles são eficientes? Se não, indique as causas:

Observações complementares:

Recomendações:

Grupo 02 – Riscos Químicos

01. Existem produtos químicos no setor? Quais?
02. Existem emanações de poeiras, gases, vapores, névoas, fumos, neblinas e outros? De onde são provenientes?
03. Como são manipulados os produtos químicos?
04. Existem Equipamentos de Proteção Coletiva – EPCs no setor? Quais?
05. Estes equipamentos são eficientes? Se não forem eficientes, indique as causas.
06. Quais são os Equipamentos de Proteção Individual – EPIs utilizados no setor?
07. Existem riscos de respingos de produtos no setor? Por quê?
08. Existe risco de contaminações? Através de quê?
09. Usam solventes? Quais?
10. Usam óleos / graxas e lubrificantes em geral?
11. Sobre os processos de fabricação existem outros riscos a considerar?

Observações complementares:

Recomendações:

Grupo 03 – Riscos Biológicos

01. Existe problema de contaminação por vírus, bactérias, protozoários, fungos ou bacilos no setor?
02. Existe problema de parasitas?
03. Existe problema de proliferação de insetos? Onde?
04. Existe problema de aparecimento de ratos? Onde?
05. Existe problema de mau acondicionamento de lixo orgânico?

Observações complementares:

Recomendações:

Grupo 04 – Riscos Ergonômicos

01. O trabalho exige esforço físico intenso?
02. Indique as funções e o local relativos a esforços físicos.
03. O trabalho é exercido em postura inadequada? Indique as causas?
04. O trabalho é exercido em posição incômoda?
05. Indique a função, o local e equipamentos ou objetos relativos à posição incomoda.
06. Há ritmo de trabalho excessivo? Em quais funções?
07. O trabalho é monótono? Em quais funções?
08. Há excesso de responsabilidade ou acúmulo de função? Em quais funções?
09. Há problema de adaptação com EPIs? Quais?

Observações complementares:

Recomendações:

Grupos 05 – Riscos de Acidentes

01. Com relação ao arranjo físico, os corredores e passagens estão desimpedidos e sem obstáculos? Indique os pontos onde aparecem estes problemas.
02. Os materiais ao lado das passagens estão convenientemente arrumados?
03. Os produtos químicos estão devidamente organizados em local adequado?
04. Os serviços de limpeza são organizados no setor?
05. O piso oferece segurança aos trabalhadores?
06. Com relação a ferramentas manuais, estas são usadas em bom estado?
07. As ferramentas utilizadas são adequadas à realização de cada atividade?
08. As máquinas e equipamentos estão em bom estado? Se não, indique os problemas e identifique função / local.
09. As máquinas estão em local seguro?
10. O botão de parada de emergência da máquina é visível e está em local próximo ao operador? Indique as máquinas onde o botão de parada está longe ou não funciona.
11. A chave geral das máquinas é de fácil acesso?
12. Indique outros problemas de acionamento ou desligamento de equipamentos.
13. As máquinas têm proteção (nas engrenagens, correntes, polias, contra estilhaços)? Indique os equipamentos e máquinas que necessitam de proteção.
14. Os operadores param as máquinas para limpá-las, ajustá-las, consertá-las ou lubrificá-las? Se não, explique o motivo.
15. Os dispositivos de segurança das máquinas atendem às necessidades de segurança? Se não, indique os casos.
16. Nas operações que oferecem risco, os operadores usam EPIs?
17. Quanto aos riscos com eletricidade, existem máquinas ou equipamentos com fios soltos sem isolamento? Indique onde.
18. Os interruptores de emergência estão sinalizados (pintados de vermelho)? Indique onde falta.
19. Existem cadeados de segurança nas caixas de chaves elétricas, ao operar com alta tensão? Indique onde falta.
20. A iluminação é adequada e suficiente?
21. Há instalações elétricas provisórias? Indique onde.
22. Indique pontos com sinalização insuficiente ou inexistente.
23. Quanto aos transportes de materiais, indique o meio de transporte e aponte os riscos.
24. Quanto à edificação, existem riscos aparentes? Onde?

Observações complementares:

Recomendações:

FONTE: Disponível em: <http://www.segurancanotrabalho.eng.br/download/roteiro_inspecao_seguranca.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2011.

Tudo deve ser documentado com data e assinatura dos responsáveis e entrevistados.

IMPLANTANDO PRÁTICAS SEGURAS

Antes de iniciar implantando práticas seguras, é necessário saber e investigar o que está inseguro. E para isso podemos examinar documentos, relatórios de acidentes, ou criar questionários com linguagem adequada, realizar entrevistas e vistorias, observando sempre a gravidade da lesão para eleger as prioridades das ações.

Muitas vezes, apenas observando o trabalho, já temos ideias de como podemos evitar os acidentes.

A prática segura no ambiente de trabalho depende de:

- Descobrir as condições inseguras.
- Adotar práticas seguras.
- Conservá-lo e mantê-lo limpo e
- Primeiros socorros.

A prática do 5 – S

É uma prática simples e bastante barata para manter o ambiente de trabalho limpo e organizado, reduzindo o risco de acidente e harmonizando o espaço. 5 – S são cinco palavras japonesas (onde começou a prática) que começam com S, traduzindo-as significam: ordenação, arrumação, limpeza, higiene e autodisciplina.

Ordenação: os utensílios, materiais, ferramentas, equipamentos necessários para o trabalho devem ser organizados e separados por tipo e tamanho.

Arrumação: cada ferramenta, equipamento, instrumento de trabalho deve sempre estar no seu devido lugar.

Limpeza: ambiente de trabalho limpo e sem entulhos, auxilia na prevenção de acidente.

Higiene: boa iluminação, ruído reduzido, temperatura adequada, condições de limpeza de chão, equipamentos, mesas, poluição visual excluída e higiene nos sanitários são indispensáveis.

Autodisciplina: criar o hábito de observar as recomendações, normas e preceitos é um exercício de autocontrole e autodisciplina, que todos poderão perceber e ter como exemplo.

2.2 SEGURANÇA NO TRABALHO NO BRASIL

Constituição Federal

A Constituição da República Federativa do Brasil, de 05/10/1988

Instituiu um Estado Democrático, destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida, na ordem interna e internacional, com a solução pacífica das controvérsias, promulgamos, a seguinte CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL.

FONTE: Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/constituicao>. Acesso em: 2 abr. 2011.

Já Saúde e Segurança no Trabalho é lei prevista na Constituição.

CAPÍTULO II
DOS DIREITOS SOCIAIS

XXII - redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança;
XXVIII - seguro contra acidentes de trabalho, a cargo do empregador, sem excluir a indenização a que este está obrigado, quando incorrer em dolo ou culpa;

SEÇÃO III
DOS ÓRGÃOS DE SEGURANÇA E DE MEDICINA DO TRABALHO NAS EMPRESAS

Art. 162 - As empresas, de acordo com normas a serem expedidas pelo Ministério do Trabalho, estarão obrigadas a manter serviços especializados em segurança e em medicina do trabalho. (Redação dada pela Lei nº 6.514, de 22.12.1977)
Art. 166 - A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, equipamento de proteção individual adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos

de acidentes e danos à saúde dos empregados. (Redação dada pela Lei nº 6.514, de 22.12.1977)

SEÇÃO XV
DAS OUTRAS MEDIDAS ESPECIAIS DE PROTEÇÃO

Art. 200 - Cabe ao Ministério do Trabalho estabelecer disposições complementares às normas de que trata este Capítulo, tendo em vista as peculiaridades de cada atividade ou setor de trabalho, especialmente sobre: (Redação dada pela Lei nº 6.514, de 22.12.1977)

FONTE: Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 2 abr. 2011.

Como vimos, saúde e segurança no trabalho é lei. Todo trabalhador tem direitos e deveres, e um deles é zelar pela sua segurança e pela do próximo.

Para iniciarmos nosso estudo sobre as leis, vamos falar agora da PREVIDÊNCIA SOCIAL.

Previdência Social

E você? Sabe para que serve a Previdência Social?

Vamos ver o que o próprio *site* nos diz:

A **Previdência Social** é o seguro social para a pessoa que contribui. É uma instituição pública que tem como objetivo reconhecer e conceder direitos aos seus segurados. A renda transferida pela Previdência Social é utilizada para substituir a renda do trabalhador contribuinte, quando ele perde a capacidade de trabalho, seja pela doença, invalidez, idade avançada, morte e desemprego involuntário, ou mesmo a maternidade e a reclusão. Com o objetivo de proteger o trabalhador e sua família, por meio de sistema público de política previdenciária solidária, inclusiva e sustentável, com o objetivo de promover o bem-estar social.

Conforme o Site da Previdência Social, a **Constituição Federal de 1988 - Art.194 - alterado pela Emenda Constitucional nº 20 de 1998,** Art. 194. (*) A seguridade social compreende um conjunto integrado de ações de iniciativa dos poderes públicos e da sociedade, destinadas a assegurar os direitos relativos à saúde, à previdência e à assistência social.

Uma das ações da Previdência Social é garatir renda para o trabalhador incapacitado de exercer suas atividades laborativas, inclusive quando ele sobre acidente de trabalho através do auxílio acidente.

Complementando o Tópico 2, vamos ver o que a própria Previdência Social nos diz a respeito?

Benefício pago ao trabalhador que sofre um acidente e fica com sequelas que reduzem sua capacidade de trabalho. É concedido para segurados que recebiam auxílio-doença. Têm direito ao auxílio-acidente o trabalhador empregado, o trabalhador avulso e o segurador especial. O empregado doméstico, o contribuinte individual e o facultativo não recebem o benefício.

Para concessão do auxílio-acidente não é exigido tempo mínimo de contribuição, mas o trabalhador deve ter **qualidade de segurado** e comprovar a impossibilidade de continuar desempenhando suas atividades, por meio de exame da perícia médica da Previdência Social.

FONTE: Disponível em: <http://www.previdenciasocial.gov.br/conteudoDinamico.php?id=20>. Acesso em: 04 abr. 2011.

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

Em 1º de maio de 1943, através do Decreto Lei nº 5.452 foi aprovada pelos governates a Consolidação das Leis do Trabalho, a **CLT**, de que tanto ouvimos falar atualmente. Vamos conferir o que é?

Podemos resumir dizendo que são as leis que regulam as relações individuais e coletivas do trabalho.

Consolidação das Leis do Trabalho

TÍTULO I

INTRODUÇÃO

Art. 1º - Esta Consolidação estatui as normas que regulam as relações individuais e coletivas de trabalho, nela previstas.

Art. 2º - Considera-se empregador a empresa, individual ou coletiva, que, assumindo os riscos da atividade econômica, admite, assalaria e dirige a prestação pessoal de serviço.

§ 2º - Sempre que uma ou mais empresas, tendo, embora, cada uma delas, personalidade jurídica própria, estiverem sob a direção, controle ou administração de outra, constituindo grupo industrial, comercial ou de qualquer outra atividade econômica, serão, para os efeitos da relação de emprego, solidariamente responsáveis a empresa principal e cada uma das subordinadas.

Art. 3º - Considera-se empregado toda pessoa física que prestar serviços de natureza não eventual a empregador, sob a dependência deste e mediante salário.

[...]

FONTE: Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/decreto-lei/del5452.htm>. Acesso em: 4 abr. 2011.

No capítulo V da lei DA SEGURANÇA E DA MEDICINA DO TRABALHO, seção I nas disposições gerais diz:

Art. 154 - A observância, em todos os locais de trabalho, do disposto neste Capítulo, não desobriga as empresas do cumprimento de outras disposições que, com relação à matéria, sejam incluídas em códigos de obras ou regulamentos sanitários dos Estados ou Municípios em que se situem os respectivos estabelecimentos, bem como daquelas oriundas de convenções coletivas de trabalho. (Redação dada pela Lei nº 6.514, de 22.12.1977)

Cabe às empresas, conforme Art. 157 (Redação dada pela Lei nº 6.514, de 22.12.1977)

- Cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho.
- Instruir os empregados, através de ordens de serviço, quanto às precauções a tomar no sentido de evitar acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais.
- Adotar as medidas que lhes sejam determinadas pelo órgão regional competente.
- Facilitar o exercício da fiscalização pela autoridade competente.

Cabe aos empregados, conforme Art. 158 (Redação dada pela Lei nº 6.514, de 22.12.1977)

- Observar as normas de segurança e medicina do trabalho, inclusive as instruções de que trata o item do artigo anterior.
- Colaborar com a empresa na aplicação dos dispositivos deste Capítulo.

Constitui ato faltoso do empregado a recusa injustificada:

- À observância das instruções expedidas pelo empregador na forma do item do artigo anterior.
- Ao uso dos equipamentos de proteção individual fornecidos pela empresa.

FONTE: Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L6514.htm>. Acesso em: 4 abr. 2011.

Tanto o trabalhador quanto a empresa possuem direitos e deveres quanto à segurança do trabalho, cabe a nós entendermos e cumprirmos o que nos cabe.

2.3 NORMAS REGULAMENTADORAS

As **Normas Regulamentadoras** são regulamentos e orientações sobre procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e medicina do trabalho no Brasil. São também chamadas de NRs. Foram publicadas pelo Ministério do Trabalho através da Portaria 3.214/79 para estabelecer os requisitos técnicos e legais sobre os aspectos mínimos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO). Atualmente, existem 36 Normas Regulamentadoras e a trigésima sétima está em andamento.

Existem normas para praticamente todos os tipos de trabalhos, dizemos praticamente, pois a cada dia surgem novas profissões e estações de trabalhos. Seguir as normas demonstra comprometimento com a saúde do trabalhador e por consequência da empresa.

Até o momento são estas as NRs:

- **Norma Regulamentadora nº 01** - Disposições Gerais.
- **Norma Regulamentadora nº 02** - Inspeção Prévia.
- **Norma Regulamentadora nº 03** - Embargo ou Interdição.
- **Norma Regulamentadora nº 04** - Serviços Especializados em Eng. de Segurança e em Medicina do Trabalho.
- **Norma Regulamentadora nº 05** - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.
- **Norma Regulamentadora nº 06** - Equipamentos de Proteção Individual – EPI.
- **Norma Regulamentadora nº 07** - Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional.
- **Norma Regulamentadora nº 07 - Despacho SSST (Nota Técnica).**
- **Norma Regulamentadora nº 08 -** Edificações.
- **Norma Regulamentadora nº 09** - Programas de Prevenção de Riscos Ambientais.
- **Norma Regulamentadora nº 10** - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- **Norma Regulamentadora nº 11**- Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais.
- **Norma Regulamentadora nº 11 Anexo I** - Regulamento Técnico de Procedimentos para Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Chapas de Mármore, Granito e outras Rochas.
- **Norma Regulamentadora nº 12** - Máquinas e Equipamentos.
- **Norma Regulamentadora nº 13** - Caldeiras e Vasos de Pressão.
- **Norma Regulamentadora nº 14** - Fornos.
- **Norma Regulamentadora nº 15 -** Atividades e Operações Insalubres.
- **Norma Regulamentadora nº 16** - Atividades e Operações Perigosas.
- **Norma Regulamentadora nº 17** - Ergonomia.
- **Norma Regulamentadora nº 17 Anexo I - Trabalho dos Operadores de** *Checkouts***.**
- **Norma Regulamentadora nº 17 Anexo II - Trabalho em Teleatendimento / Telemarketing.**

- **Norma Regulamentadora nº 18 -** Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.
- **Norma Regulamentadora nº 19** - Explosivos.
- **Norma Regulamentadora nº 19 Anexo I - Segurança e Saúde na Indústria de Fogos de Artifício e outros Artefatos Pirotécnicos.**
- **Norma Regulamentadora nº 20** - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis.
- **Norma Regulamentadora njº 21** - Trabalho a Céu Aberto.
- **Norma Regulamentadora nº 22** - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração.
- **Norma Regulamentadora nº 23** - Proteção Contra Incêndios.
- **Norma Regulamentadora nº 24 -** Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.
- **Norma Regulamentadora nº 25 -** Resíduos Industriais.
- **Norma Regulamentadora nº 26** - Sinalização de Segurança.
- **Norma Regulamentadora nº 27**- Revogada pela Portaria GM n.º 262, 29/05/2008 - Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho no MTB.
- **Norma Regulamentadora nº 28** - Fiscalização e Penalidades.
- **Norma Regulamentadora nº 29** - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário.
- **Norma Regulamentadora nº 30** - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário.
- **Norma Regulamentadora nº 30 - Anexo I - Pesca Comercial e Industrial.**
- **Norma Regulamentadora nº 30 - Anexo II - Plataformas e Instalações de Apoio.**
- **Norma Regulamentadora nº 31** - Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura.
- **Norma Regulamentadora nº 32** - Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde.
- **Norma Regulamentadora nº 33** - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados.
- **Norma Regulamentadora nº 34** - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval.
- **Norma Regulamentadora nº 35** - Trabalho em Altura.
- **Norma Regulamentadora nº 36** - Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados.

NR – 01

As NRs são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos de administração direta e indireta, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT.
FONTE: NR 01 Publicada pela Portaria GM nº 3.214, de 08 de junho de 1978, e atualizada pela Portaria SIT nº 84, de 04 de março de 2009.

Vamos entender um pouco da **NR 01**

A Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho - **SSST** é o órgão de âmbito nacional que compete coordenar, orientar, controlar e supervisionar as atividades relacionadas com a segurança e medicina do trabalho. Responsável também pela Campanha Nacional de Prevenção de Acidentes do Trabalho - CANPAT, o Programa de Alimentação do Trabalhador - PAT e ainda a fiscalização do cumprimento dos preceitos legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho em todo o território nacional. (Alteração dada pela Portaria nº 13, de 17/09/93)

A Delegacia Regional do Trabalho - **DRT**, nos limites de sua jurisdição, é o órgão regional competente para executar as atividades relacionadas com a segurança e medicina do trabalho, e a fiscalização do cumprimento dos preceitos legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho. (Alteração dada pela Portaria nº 13, de 17/09/93)

Conforme a NR – 01, cabe ao empregado:

- Cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde do trabalho, inclusive as ordens de serviço expedidas pelo empregador.
- Usar o EPI fornecido pelo empregador.
- Submeter-se aos exames médicos previstos nas Normas Regulamentadoras.
- Colaborar com a empresa na aplicação das Normas Regulamentadoras.

Cabe ao empregador:

- Cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho.
- Elaborar ordens de serviço sobre segurança e saúde no trabalho, dando ciência aos empregados por comunicados, cartazes ou meios eletrônicos.
- Informar aos trabalhadores: dos riscos profissionais que possam originar-se nos locais de trabalho, dos meios para prevenir e limitar tais riscos e as medidas adotadas pela empresa e dos resultados dos exames médicos e de exames complementares de diagnóstico aos quais os próprios trabalhadores forem submetidos.
- Permitir que representante dos trabalhadores acompanhe a fiscalização dos preceitos legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho.
- Determinar procedimentos que devem ser adotados em caso de acidente ou doença relacionada ao trabalho.

NR - 04

Norma Regulamentadora 04 **- SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA EM MEDICINA DO TRABALHO,** foi Publicada através da Portaria GM nº 3.214, de 8 de junho de 1978, e revisada em 11 de dezembro de 2009, através da Portaria SIT nº 128.

Tem como objetivo, o dimensionamento dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho vincula-se à gradação do risco da atividade principal e ao número total de empregados do estabelecimento, constantes dos Quadros I e II.

Para visualizar o Quadro I - Relação da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE (Versão 2.0)*, com correspondente Grau de Risco - GR para fins de dimensionamento do SESMT, na íntegra, acesse o *link* a seguir: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_04.pdf>.

Veja a seguir, o quadro do dimensionamento do SESMT.

QUADRO 13 – DIMENSIONAMENTO DO SESMT

Grau de Risco	N.º de Empregados no estabelecimento / Técnicos	50 a 100	101 a 250	251 a 500	501 a 1.000	1.001 a 2000	2.001 a 3.500	3.501 a 5.000	Acima de 5000 Para cada grupo De 4000 ou fração acima 2000**
1	Técnico Seg. Trabalho				1	1	1	2	1
	Engenheiro Seg. Trabalho						1*	1	1*
	Aux. Enferm. do Trabalho						1	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1*	
	Médico do Trabalho					1*	1*	1	1*
2	Técnico Seg. Trabalho				1	1	2	5	1
	Engenheiro Seg. Trabalho					1*	1	1	1*
	Aux. Enferm. do Trabalho					1	1	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1	
	Médico do Trabalho					1*	1	1	1
3	Técnico Seg. Trabalho		1	2	3	4	6	8	3
	Engenheiro Seg. Trabalho				1*	1	1	2	1
	Aux. Enferm. do Trabalho					1	2	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1	
	Médico do Trabalho				1*	1	1	2	1
4	Técnico Seg. Trabalho	1	2	3	4	5	8	10	3
	Engenheiro Seg. Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1
	Aux. Enferm. do Trabalho				1	1	2	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1	
	Médico do Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1

(*) Tempo parcial (mínimo de três horas)
(**) O dimensionamento total deverá ser feito levando-se em consideração o dimensionamento de faixas de 3501 a 5000 mais o dimensionamento do(s) grupo(s) de 4000 ou fração acima de 2000.

OBS: Hospitais, Ambulatórios, Maternidade, Casas de Saúde e Repouso, Clínicas e estabelecimentos similares com mais de 500 (quinhentos) empregados deverão contratar um Enfermeiro em tempo integral.

FONTE: NR 04. Disponível em: (http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_04.pdf)

NR – 05

A Norma Regulamentador 05 **Comissão Interna de Prevenção de Acidentes**, foi constituida em 08 de junho de 1978, através da Portaria GM nº 3.214. Que criou a CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes que por sua vez tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador.

Conforme o item 5.6 a CIPA será composta de representantes do empregador e dos empregados, de acordo com o dimensionamento previsto no Quadro I desta NR, ressalvadas

as alterações disciplinadas em atos normativos para setores econômicos específicos.

As atribuições da CIPA são:

- Identificar os riscos do processo de trabalho, e elaborar o mapa de riscos, com a participação do maior número de trabalhadores, com assessoria do SESMT, onde houver.
- Elaborar plano de trabalho que possibilite a ação preventiva na solução de problemas de segurança e saúde no trabalho.
- Participar da implementação e do controle da qualidade das medidas de prevenção necessárias, bem como da avaliação das prioridades de ação nos locais de trabalho.
- Realizar, periodicamente, verificações nos ambientes e condições de trabalho visando à identificação de situações que venham a trazer riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores.
- Realizar, a cada reunião, avaliação do cumprimento das metas fixadas em seu plano de trabalho e discutir as situações de risco que foram identificadas.
- Divulgar aos trabalhadores informações relativas à segurança e saúde no trabalho.
- Participar, com o SESMT, onde houver, das discussões promovidas pelo empregador, para avaliar os impactos de alterações no ambiente e processo de trabalho relacionados à segurança e saúde dos trabalhadores.
- Requerer ao SESMT, quando houver, ou ao empregador, a paralisação de máquina ou setor onde considere haver risco grave e iminente à segurança e saúde dos trabalhadores.
- Colaborar no desenvolvimento e implementação do PCMSO e PPRA e de outros programas relacionados à segurança e saúde no trabalho.
- Divulgar e promover o cumprimento das Normas Regulamentadoras, bem como cláusulas de acordos e convenções coletivas de trabalho, relativas à segurança e saúde no trabalho;
- Participar, em conjunto com o SESMT, onde houver, ou com o empregador, da análise das causas das doenças e acidentes de trabalho e propor medidas de solução dos problemas identificados.
- Requisitar ao empregador e analisar as informações sobre questões que tenham interferido na segurança e saúde dos trabalhadores.
- Requisitar à empresa as cópias das CAT emitidas.
- Promover, anualmente, em conjunto com o SESMT, onde houver, a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho – SIPAT.
- Participar, anualmente, em conjunto com a empresa, de Campanhas de Prevenção da AIDS.

FONTE: NR 05. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_05.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2011.

NR – 06

Norma Regulamentadora 06 - **EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI**, Portaria GM nº 3.214, de 08 de junho de 1978, sua última atualização foi através da Portaria

SIT nº 194, de 07 de dezembro de 2010. Para a NR 06, considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. Deve ser distribuído pela empresa gratuitamente aos trabalhadores e em bom estado.

No item **6.1.1** Entende-se como Equipamento Conjugado de Proteção Individual, todo aquele composto por vários dispositivos, que o fabricante tenha associado contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

E no item **6.2** O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importado, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação - **CA**, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego.

Cabe à empresa:

- Adquirir o adequado ao risco de cada atividade.
- Exigir seu uso.
- Fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho.
- Orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação.
- Substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado.
- Responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica.
- Comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada.
- Registrar o seu fornecimento ao trabalhador, podendo ser adotados livros, fichas ou sistema eletrônico.

Cabe ao empregado:

- Usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina.
- Responsabilizar-se pela guarda e conservação.
- Comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso.
- Cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

FONTE: Adaptado de: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_06.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2011.

Como vimos anteriormente, existem diversos tipos de equipamentos de proteção individual, a utilização de cada dependerá sempre do risco inerente ao trabalho.

NR – 07

Esta norma corresponde ao **PPRA - PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL,** criada através da Portaria GM nº 3.214, de 08 de junho de 1978, e atualizada pela Portaria SSST nº 19, de 09 de abril de 1998. Estabelecendo a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores.

Deverá rastrear, prevenir e diagnosticar precocemente possíveis agravos à saúde do trabalhador.

O item 7.4.1 desta NR nos mostra o que está incluso no PCMSO:

- Admissional.
- Periódico.
- Exames de retorno ao trabalho.
- Exames de mudança de função.
- Demissional.

FONTE: Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_07_at.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2011.

Cada ambiente de trabalho, cada tarefa a ser executada oferece um risco à saúde do trabalhador, é função do PCMSO na figura do médico, idetificá-los através do PPRA, realizar os exames necessários para monitorar esse trabalhador e adotar medidas preventivas.

NR – 09

Através da Portaria GM nº 3.214, de 08 de junho de 1978, criou-se a Norma Regulamentadora 09, **PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS**, e sua atualização deu-se através da Portaria SSST nº 25, de 29 de dezembro de 1994.

Estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - **PPRA**, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

A NR – 09 considera riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador. Cabe

à empresa realizar este programa e ao trabalhador cabe participar da implantação e execução e principalmente seguir as orientações nele contidas.

Os agentes físicos são as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom.

Os agentes químicos são as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, que, devido à natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

E, finalmente, os agentes biológicos são as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

No ítem 9.3.1 da norma, o PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá seguir as etapas:

- Antecipação e reconhecimentos dos riscos.
- Estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle.
- Avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores.
- Implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia.
- Monitoramento da exposição aos riscos.
- Registro e divulgação dos dados.

FONTE: Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_09_at.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2011.

NR – 17

Esta Norma Regulamentadora corresponde à **ERGONOMIA**, publicada pela Portaria GM nº 3.214, de 08 de junho de 1978 e atualizada pela Portaria SIT nº 13, de 21 de junho de 2007. Visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Sabemos que o objetivo da ergonomia é adaptar o ambiente de trabalho a qualquer trabalhador, seja ele alto ou baixo, com ou sem necessidades especiais, destros ou sinistros, ou seja a ergonomia respeita a individualidade do trabalhador, e essa NR tem o objetivo de nortear as adequações e a filosofia da ergonomia, nos mostrando parâmetros para levantamento, transporte e descarga de materiais, para mobiliário, equipamentos, para as condições ambientais do posto de trabalho e para a própria organização do trabalho.

Em alguns itens ela faz referências a algumas outras normas, ou seja, ela tem por base dados da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBRs), a CLT (Consolidação das Leis do Trabalho) e até mesmo outras NRs. Sendo uma NR bastante completa, não excluindo nenhum item de relevância a respeito da saúde do trabalhador.

O item 17.1.2. diz:

Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora.

FONTE: Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_17.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2011.

A NR – 17 possui dois anexos, ANEXO I - TRABALHO DOS OPERADORES DE CHECKOUT (Aprovado pela Portaria SIT nº 08, de 30 de março de 2007) e ANEXO II - TRABALHO EM TELEATENDIMENTO/TELEMARKETING (Aprovado pela Portaria SIT nº 09, de 30 de março de 2007), para complementar as recomendações.

Como vimos anteriormente, existem alguns modelos de AET (Análise Ergonômica do Trabalho). Um dos mais utilizados atualmente é do Médico do Trabalho Údson de Araújo Couto, ou apenas Couto, profissional que citamos nas unidades anteriores deste Caderno de Estudos. Couto disponibiliza no seu *site*, um formulário, muito objetivo e de fácil preenchimento.

Vejamos a seguir, como o formulário do Couto é prático.

Data: Célula: Time:

Título da tarefa:

1. **Descrição ge*ral da tarefa (ou atividade)***

2. **Principais aspectos de dificuldades referidos pelos trabalhadores envolvidos na tarefa**

Colocar foto quando necessário.	

3. Sequência de Ações Técnicas, Exigências Ergonômicas e Soluções

Descrição da Atividade (sequência de ações técnicas ou passos do trabalho ou situações de trabalho)	***Exigências Ergonômicas***	***Partes do Corpo***	***Gravidade ATN IMP DDF R AR***	***Solução Proposta***
(Anexar foto) ***1- Descrever a ação técnica***				
(Anexar foto) ***2- Descrever a ação técnica***				
(Anexar foto) ***3- Descrever a ação técnica***				
(Anexar foto) ***4- Descrever a ação técnica***				
(Anexar foto) ***5- Descrever a ação técnica***				
(Anexar foto) ***6- Descrever a ação técnica***				

(Anexar foto) *7 Descrever a ação técnica*				

Legenda - D: direito E: esquerdo Ol: olhos Pe: pescoço O: ombro B: braço C: cotovelo Ab: antebraço Pu: punho T: tronco Co: coluna PP: pernas e pés TC: todo corpo
Legenda: Gravidade:
ATN (ação técnica normal) IMP (improvável, mas possível) – DDF (desconforto, dificuldade ou fadiga) - R (risco) – AR (alto risco)

4. Fatores Complementares

Diferença de Método (verificar se operadores de turnos e linhas diferentes trabalham da mesma forma)	
Tempo de Ciclo (produção padrão ou tempo padrão baseado em cronoánalise – ref.....)	
Tempo de trabalho (quantidade de horas efetivas no posto/turno)	
Ambiente (iluminação, ruído, conforto térmico, etc...)	
Taxa de ocupação: Porcentagem do ciclo em que o trabalhador está ocupado – em atividades cíclicas)	
Número de peças por turno de trabalho	
Ritmo de trabalho (avaliação qualitativa): acelerado, normal, lento	
Outros fatores	

5. Fatores de Organização do Trabalho

Pergunta básica ao trabalhador: Você considera que a empresa lhe dá as condições necessárias para obter os resultados que lhe são cobrados?	
Análise do impacto da tecnologia sobre os trabalhadores	
Análise do impacto da condição do maquinário atual sobre os trabalhadores	
Análise dos aspectos de manutenção sobre os trabalhadores	

Análise do impacto dos aspectos de material e matéria prima sobre os trabalhadores	
Análise do impacto dos métodos sobre os trabalhadores	
Análise do impacto das políticas e práticas relacionadas à gestão de pessoas sobre os trabalhadores	
Conclusão quanto ao impacto dos fatores de organização do trabalho na origem de sobrecarga para os trabalhadores	

6. Evidências: ( ) Vídeo ( ) Foto ( ) Desenho

7. Demanda:

( ) Prioridade a partir do Panorama Ergonômico ( ) Informe de desconforto pelos trabalhadores

( ) Médico ( )Proativo ( ) Inspeção ( ) Litígio ( ) Exigência da Matriz

( ) Exigência das Entidades Certificadoras ( ) Exigência do Cliente ou Contratante

8. Instrumentos de Avaliação Complementar

( ) Check-list de Couto ( ) Moore e Garg ( ) LPR- Limite de Peso Recomendado - NIOSH

( ) Modelo Biomecânico ( ) Dinamometria eletrônica ( ) EMG de superfície

( ) Frequência Cardíaca ( ) Metabolimetria ( ) Índice TOR-TOM ( ) Outros

9. Observações

10. Conclusão quanto ao risco ergonômico (necessariamente com o consultor de Ergonomia)

11. Critério de Prioridade e Conduta Administrativa

ASPECTOS A SEREM AVALIADOS	***PONTOS A SEREM ATRIBUÍDOS***				
Avaliação do risco ergonômico	***Sem Risco (0)***	***Improvável, mas Possível (1)***	***Desconforto, dificuldade ou fadiga (2)***	***Risco (3)***	***Alto Risco (4)***
Queixas dos trabalhadores	***Não há (0)***	***Desconforto/ dificuldade (1)***	***Fadiga (2)***	***Dor (3)***	***Afastamentos comprovados relacionados à função (4)***

Total de pontos: ___
Ação Gerencial:

Acompanhar		Intervir/ Adequar			Atuação Imediata – Urgente			
0	1	2	3	4	5	6	7	8

Frequência: ( ) Rara ( ) Ocasional ( )Alguma frequência ( ) Muito frequente

Número de Pessoas Expostas:

12. Medidas de Melhoria ergonômica

Tipo	Prioridade	Detalhamento

Tipo de Solução Ergonômica:

EA - eliminação da ação técnica *GE - gestão* *OT - orientação ao trabalhador*

TRF – tempo de recuperação de fadiga *PE - projeto ergonômico* *PF - preparação física / ginástica laboral*

PM - pequena melhoria *RT - rodízio nas tarefas (job rotation)*

SC - solução conhecida *SE - seleção física*

Prioridade: A, B, C

13. Medidas visando o controle do risco ergonômico (na impossibilidade de solução total imediata)

14. Nome dos membros da força-tarefa desta ANÁLISE ERGONÔMICA

Nome do Funcionário/ Setor/Matrícula	Assinatura

15. Discussão/ Aprovação da gerência e supervisão

FONTE: Disponível em: <http://www.ergoltda.com.br/dicas/dicas_03_03.html>. Acesso em: 4 abr. 2011.

NR – 23

Proteção Contra Incêndios. Esta Norma Regulamentadora foi publicada pela Portaria GM nº 3.214, de 08 de junho de 1978 e atualizada pela Portaria SIT nº 24, de 09 de outubro de 2001, onde constam disposições gerais:

Todas as empresas deverão possuir:

- Proteção contra incêndio;
- Saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço, em caso de incêndio;
- Equipamento suficiente para combater o fogo em seu início;
- Pessoas adestradas no uso correto desses equipamentos.

No item 23.7 que diz respeito ao combate ao fogo, a NR cita:

Tão cedo o fogo se manifeste, cabe:

- Acionar o sistema de alarme.
- Chamar imediatamente o Corpo de Bombeiros.
- Desligar máquinas e aparelhos elétricos, quando a operação do desligamento não envolver riscos adicionais.
- Atacá-lo, o mais rapidamente possível, pelos meios adequados.

FONTE: Adaptado de: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_23.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2011.

NR – 28

FISCALIZAÇÃO E PENALIDADES publicada através da Portaria GM nº 3.214, de 08 de junho de 1978 e atualizada pela Portaria GM nº 191, de 15 de abril de 2008.

28.1 FISCALIZAÇÃO

28.1.1 A fiscalização do cumprimento das disposições legais e/ou regulamentares sobre segurança e saúde do trabalhador será efetuada obedecendo ao disposto nos Decretos nº 55.841, de 15/03/65, e nº 97.995, de 26/07/89, no Título VII da CLT e no § 3º do art. 6º da Lei nº 7.855, de 24/10/89 e nesta Norma Regulamentadora.

28.1.2 Aos processos resultantes da ação fiscalizadora é facultado anexar quaisquer documentos, quer de pormenorização de fatos circunstanciais, quer comprobatórios, podendo, no exercício das funções de inspeção do trabalho, o agente de inspeção do trabalho usar de todos os meios, inclusive audiovisuais, necessários à comprovação da infração.

28.1.3 O agente da inspeção do trabalho deverá lavrar o respectivo auto de infração à vista de descumprimento dos preceitos legais e/ou regulamentares contidos nas Normas Regulamentadoras urbanas e rurais, considerando o critério da dupla visita, elencados no Decreto nº 55.841, de 15/03/65, no Título VII da CLT e no § 3º do art. 6º da Lei nº 7.855, de 24/10/89.

28.1.4 O agente da inspeção do trabalho, com base em critérios técnicos, poderá notificar os empregadores concedendo prazos para a correção das irregularidades encontradas.

28.1.4.1 O prazo para cumprimento dos itens notificados deverá ser limitado a, no máximo, 60 (sessenta) dias.

28.1.4.2 A autoridade regional competente, diante de solicitação escrita do notificado, acompanhada de exposição de motivos relevantes, apresentada no prazo de 10 dias do recebimento da notificação, poderá prorrogar por 120 (cento e vinte) dias, contados da data do Termo de Notificação, o prazo para seu cumprimento.

28.1.4.3 A concessão de prazos superiores a 120 (cento e vinte) dias fica condicionada à prévia negociação entre o notificado e o sindicato representante da categoria dos empregados, com a presença da autoridade regional competente.

28.1.4.4 A empresa poderá recorrer ou solicitar prorrogação de prazo de cada item notificado até no máximo 10 (dez) dias a contar da data de emissão da notificação.

28.1.5 Poderão ainda os agentes da inspeção do trabalho lavrar auto de infração pelo descumprimento dos preceitos legais e/ou regulamentares sobre segurança e saúde do trabalhador, à vista de laudo técnico emitido por engenheiro de segurança do trabalho ou médico do trabalho, devidamente habilitado.

FONTE: Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_28.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2011.

Caro(a) acadêmico(a)! Percebemos, através desta NR, que todas as empresas precisam estar sempre atentas às normas, pois se não as seguir podem sofrer com penalidades e multas.

OHSAS

OHSAS é uma sigla em inglês para *Occupational Health and Safety Assessment Services*, cuja tradução é ***Serviços de Avaliação de Saúde e Segurança Ocupacional,*** consiste em um Sistema de Gestão, voltado para a saúde e segurança ocupacional.

Assim como os Sistemas de Gerenciamento Ambiental e de Qualidade, o Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional também possui objetivos, indicadores, metas e planos de ação.

É uma ferramenta que permite uma empresa atingir e sistematicamente controlar e melhorar o nível do desempenho da Saúde e Segurança do Trabalho por ela mesma estabelecido.

A OHSAS tem um objetivo muito nobre, de gerenciar os riscos à saúde do trabalhador. Ajudando as organizações de todos os tipos que estão preocupadas em atingir e demonstrar um bom desempenho em Segurança e Saúde no Trabalho.

Muitas empresas têm efetuado análises críticas ou auditorias de SST, a fim de avaliar seu desempenho nessa área. No entanto, por si só, tais análises podem não ser suficientes para proporcionar uma garantia de que seu desempenho não apenas atende, mas continuará a atender aos requisitos legais e aos de sua própria política.

A OHSAS ajuda a essas empresas a serem eficazes, e para isso é necessário que procedimentos sejam realizados dentro de um sistema de gestão estruturado, que esteja integrado na empresa.

A norma OHSAS (gestão da SST) tem por objetivo fornecer às organizações elementos de um sistema de gestão da SST eficaz, que possa ser integrado a outros requisitos de gestão e que lhes permita alcançar tanto seus objetivos de SST como seus objetivos econômicos.
FONTE: Disponível em: <http://www.ohsas-18001-occupational-health-and-safety.com/>. Acesso em: 4 abr. 2011.

A OHSAS 18001 foi desenvolvida com compatibilidade com a ISO 9001 e a ISO 14001, para ajudar a sua organização a cumprir com suas obrigações de saúde e segurança de um modo eficiente.

O foco da OHSAS 18001:

- Planejamento da identificação de perigos, avaliação de riscos e controle dos riscos.
- Estrutura e responsabilidade.
- Treinamento, conscientização e competência.
- Consulta e comunicação.
- Controle operacional.

- Prontidão e resposta a emergências.
- Medição de desempenho, monitoramento e melhoria.

A OHSAS pode ser adotada por qualquer organização que deseja implementar um procedimento formal para redução dos riscos associados com saúde e segurança no ambiente de trabalho para os colaboradores, clientes e o público em geral.

LEITURA COMPLEMENTAR

CUIDADO! SEU LAR PODE ESCONDER VÁRIOS PERIGOS

Ézio Brevigleiro, José Possebon e Robson Spinelli

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Muitas pessoas não sabem, mas um choque elétrico pode matar. Aprenda a evitá-lo. O choque elétrico pode ser fatal. Nunca mexa na parte interna das tomadas, seja com os dedos ou com objetos (tesouras, agulhas, facas etc.). Nunca deixe as crianças brincarem com as tomadas. Vede todas as tomadas com protetores especiais ou um pedaço de esparadrapo largo. Ao trocar lâmpadas, toque somente na extremidade do suporte (de porcelana ou plástico) e no vidro da lâmpada elétrica. Se possível, desligue a chave geral antes de fazer a troca.

Nunca toque em aparelhos elétricos quando estiver com as mãos ou o corpo úmidos. Não mude a chave de temperatura (inverno - verão) do chuveiro elétrico com o corpo molhado e o chuveiro ligado.

Mantenha os aparelhos elétricos em bom estado. Não hesite em mandar consertá-los sempre que apresentarem problemas ou causarem pequenos choques.

Verifique sempre os fios elétricos que ficam à vista. Com o tempo, a sua capa protetora se desgasta. Nunca deixe um fio elétrico descoberto.

Instale o fio de terra em chuveiros e torneiras elétricas.

Ao manusear objetos metálicos, tenha cuidado para que não esbarrem em nenhum cabo elétrico aéreo.

Nunca pise em fios caídos no chão, principalmente se a queda foi consequência de uma tempestade.

O fogo e a energia elétrica existem em todos os lares e são muito úteis. Como cozinhar o feijão sem fogo? Como assistir televisão sem energia elétrica?

Mas ao mesmo tempo em que são úteis o fogo e a energia elétrica são também perigosos. Podem causar incêndios.

Os incêndios podem ocorrer em qualquer lar. É preciso estar alerta e tomar todos os cuidados para evitá-los.

Não ligue mais de um aparelho elétrico na mesma tomada. Se a corrente elétrica está acima do que a fiação suporta, ocorre um superaquecimento dos fios. Aí pode começar o incêndio.

Não utilize fios elétricos descascados ou estragados. Quando encostam um no outro, provocam curtos-circuitos e faíscas, que podem ocasionar um incêndio. De tempos em tempos, faça uma revisão nos fios dos aparelhos elétricos e na instalação elétrica da sua casa.

Se algum aparelho elétrico ou tomada apresentar defeito, não pense duas vezes para mandar consertá-los.

Não faça ligações provisórias.

A fiação deve estar sempre embutida em conduítes.

Os quadros de distribuição devem ter disjuntores. Se os dispositivos de proteção ainda forem do tipo chave-faca, com fusíveis cartucho ou rolha, substitua-os por disjuntores.

Caso note aquecimento dos fios e queima frequente de fusíveis, chame um técnico qualificado para fazer uma revisão.

Toda instalação elétrica tem de estar de acordo com a NBR-5410 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Proteja-se e viva bem com a eletricidade. Ela não foi criada para causar choques. Um simples curto-circuito pode causar uma grande tragédia.

Empinar Papagaios ou pipa.

A maioria das crianças adora empinar pipas, também chamadas papagaios ou pandorgas. No entanto, esta brincadeira pode terminal mal se não for observada uma regra básica:

Nunca empine pipas em locais onde houver cabos elétricos aéreos. Os perigos são reais. A pipa pode encostar-se a um cabo elétrico e, se sua linha estiver molhada ou enrolada num objeto de metal (uma lata, por exemplo), ela se transforma num excelente condutor de eletricidade.

Não tenha receio de usar sua autoridade de pai ou de adulto para impedir que crianças empinem pipas em locais onde existem cabos elétricos aéreos. Explique a elas o risco que correm e indique um local adequado para brincar.

PRODUTOS QUÍMICOS

Em um lar comum, uma infinidade de substâncias químicas são usadas e manipuladas e sobre as quais quase nada sabemos. Por esta razão, na maioria das vezes, são tratadas e utilizadas como substâncias inofensivas. Um simples armário pode apresentar uma concentração de material químico por metro quadrado, às vezes, maior que o encontrado em muitas indústrias.

Nas indústrias as substâncias químicas são conhecidas por seus nomes e características, sendo suas propriedades estudadas para que possam ser manipuladas com segurança evitando assim o acidente. Entretanto, o mesmo não ocorre em nossos lares, pois as substâncias químicas são introduzidas por meio de produtos com nomes que representam as marcas dos fabricantes. Tais marcas estão unicamente ligadas à ação que o produto exerce (detergente, removedor, amaciante etc.) e não às suas propriedades, por esta razão o aspecto preventivo ao mau uso é totalmente ignorado.

Vejamos alguns exemplos.

- Detergentes que lavam mais branco possuem em sua composição: soda cáustica, ácidos graxos, fosfatos, cloro.
- Desinfetantes e limpadores: ácido clorídrico, amônia.
- Álcool, vinho, whisky, aguardente: álcool etílico.
- Refrigerantes: ácido fosfórico.
- Desodorantes: tetracloroidróxido de alumínio; estearato.
- O agradável pinho silvestre pode conter: amônia e compostos benzênicos.
- Inseticida "spray" que mata todos os insetos: esteres ácidos como: permetrina, piridina.
- Perfumes e loções - encobertos pelo agradável aroma poderão ser encontrados: derivados cianídricos; derivados benzênicos, tolueno.

Todas estas substâncias químicas quando manuseadas e utilizadas com critério contribuem para o bem-estar e conforto do ser humano, entretanto, quando utilizadas ou consumidas sem as devidas precauções, tornam-se potentes agentes danosos à saúde de seres humanos e animais.

Para evitar este tipo de intoxicação, observe à risca as recomendações a seguir:

- Conserve artigos de limpeza, cosméticos e remédios fora do alcance das crianças.
- Guarde os produtos num armário trancado à chave. Evite misturá-los no mesmo compartimento.

- Todos os produtos de limpeza e remédios devem estar bem identificados. Se os rótulos forem danificados, providencie novas identificações.
- Destrua os remédios que estão fora de uso. Derrame os líquidos no vaso sanitário e puxe a descarga; dissolva os comprimidos e faça o mesmo.
- Não deixe que suas filhas pequenas brinquem com cosméticos. Muitas vezes um produto que é inofensivo ao adulto traz graves malefícios a uma criança.
- No caso de ingestão de qualquer produto, procure o médico.

ACIDENTES ACONTECEM NO BANHEIRO

As quedas são acidentes mais comuns. A causa é simples: a maioria dos banheiros tem piso escorregadio, que frequentemente se encontra úmido. Muitas quedas e até afogamentos são registrados em banheiras. No banheiro podem ocorrer também choques elétricos, queimaduras por água quente, além de cortes com giletes e navalhas. O uso de tapetes de borracha ou tiras antiderrapantes no fundo das banheiras ou sobre o piso do boxe dos chuveiros evita acidentes. Pessoas idosas e deficientes físicas correm maior risco de sofrer quedas. A instalação de barras de ferro junto ao vaso sanitário e ao boxe do chuveiro pode prevenir quedas. Não deixe sabonetes e vidros de xampu jogados no piso do boxe ou na banheira.

NINGUÉM ESTÁ LIVRE DE UMA QUEDA, MAS VOCÊ PODE PREVENI-LA, TOMANDO ALGUNS CUIDADOS

Verifique constantemente as condições de segurança de sua casa. Não hesite em fazer consertos e melhorias, assegurando-se das seguintes condições:

- Corrimão em todas as escadas; fita antiderrapante na beirada de cada degrau da escada; grade de proteção no alto da escada, se houver crianças em casa.
- Barra de segurança no boxe do banheiro; piso antiderrapante na cozinha, no banheiro e nas áreas de serviço; iluminação adequada em banheiros, escadas, acesso à garagem etc.; tacos e carpetes bem colados no piso.

Prevenindo Acidentes

- Antes de lavar ou encerar qualquer piso, avise as pessoas da casa ou bloqueie o acesso ao local (com uma cadeira, por exemplo). Se houver uma faxineira, peça-lhe fazer o mesmo.
- Ao lavar ou encerar pisos, utilize calçado adequado, que não escorregue.
- Utilize tapete de borracha antiderrapante no boxe do banheiro. O piso e o tapete devem ser esfregados frequentemente, pois o acúmulo de resíduos pode torná-los escorregadios.
- Não deixe tapetes soltos nas escadas.
- Acostume seus filhos a não deixar brinquedos espalhados pela casa. Se o espaço é pouco, delimite uma área para os brinquedos.
- Não deixe os fios de instalação elétrica soltos.
- Não deixe fios (elétricos, de telefone) estendidos em áreas de passagem.
- Ensine seus filhos a não correr quando estão carregando objetos contundentes.

- Não deixe para depois o conserto de tacos soltos, carpetes descolados, pisos esburacados.
- Não suba em escada móvel sem antes verificar seu estado. Não converse nem se distraia quando estiver em cima de uma dessas escadas, e evite movimentos bruscos. Não permita que as crianças utilizem esse tipo de escada.
- Cuidado especial com crianças e idosos.
- As estatísticas mostram que são muitos os acidentes envolvendo crianças e pessoas idosas.

Tenha cuidado especial com elas:

- Evite que as crianças tomem banho sozinhas. Se caírem, podem bater a cabeça numa quina do boxe ou na louça sanitária, o que costuma ser fatal.
- Reserve acomodações (camas, cadeiras) sólidas e seguras para as pessoas idosas. A barra de segurança no boxe do banheiro, por exemplo, é fundamental para elas. A recuperação de fraturas ósseas é muito mais difícil para pessoas de idade avançada.

Se a Queda for Inevitável...

Ao cair, relaxe o corpo e curve os braços e pernas. Procure proteger principalmente a cabeça e costas.

- Nunca use sapatos com saltos desgastados ou sola lisa.
- Evite correrias e afobamentos. Olhe sempre onde pisa.

PREVENINDO ACIDENTES

Não tome medicamentos na frente das crianças.

Mantenha todo medicamento em reservatório fechado.

Não coloque canetas, lápis na boca na presença de crianças.

Não compre brinquedos que possibilitem o desmonte em partes pequenas. Inspecione com frequência o estado dos brinquedos.

Coloque protetores em todas as tomadas elétricas da casa. Evite que a criança tenha acesso a qualquer objeto metálico pontiagudo.

Elimine o uso de abajures sobre mesas e que estejam ao alcance das mãos da criança.

Não deixe bocais sem lâmpadas.

Não permita que a criança brinque com botões de televisores ou aparelhos de som.

Evite que a criança tenha acesso à cozinha, principalmente durante as horas em que estão sendo preparados os alimentos.

Mantenha panelas com os cabos voltados para a face interna do fogão.

Só use liquidificadores, torradeiras longe da presença de crianças.

Mantenha facas e garfos em gaveta fechada e fora do alcance da criança.

Mantenha o cilindro de gás em compartimento ventilado e fora do alcance de crianças.

Mantenha cordões de cortinas a uma altura de um metro acima da altura da criança.

Mantenha todo material de limpeza trancado e fora do alcance de crianças.

CIGARROS

Nunca fume na cama. Nunca fume se estiver com muito sono e relaxado diante da televisão. Nunca fume ao encerar a casa ou lidar com álcool, parafina, solventes ou materiais de limpeza em geral. Não use cinzeiros muito rasos. Utilize cinzeiros fundos, que protegem mais o cigarro, evitando que uma cortina esbarre nele ou que caia por descuido no tapete. Antes de despejar o conteúdo do cinzeiro no lixo, certifique-se de que os cigarros estão bem apagados.

Nunca jogue um cigarro aceso em qualquer tipo de lixeira.

MATERIAL COMBUSTÍVEL

Os tecidos sintéticos são muito usados hoje em dia para confecção de tapetes, carpetes, cortinas, colchas, forrações de estofados e roupas. Eles são altamente inflamáveis. Se não puder evitá-los, tome todo cuidado para que não entrem em contato com o fogo. Basta uma simples fagulha para o fogo se alastrar em poucos segundos.

Não use avental de plástico ou blusão de náilon quando estiver cozinhando.

Não deixe vasilhames ou talheres de plástico em cima do fogão.

Nunca deixe uma panela com óleo esquentando no fogo enquanto vai fazer outras coisas.

O gás de cozinha é altamente inflamável. Por isso, verifique sempre se não há vazamentos.

Nunca derreta cera no fogo.

Guarde todo material inflamável e de limpeza em lugar seguro, arejado e afastado do fogo.

Nunca armazene gasolina em casa. O risco é muito grande.

Evite acumular objetos fora de uso (jornais, pneus, roupas velhas, caixas de papelão vazias etc.), pois podem facilitar a propagação do fogo.

Antes de sair de casa, verifique:

- Se o gás está desligado.
- Se o ferro de passar está desligado.
- Se os cigarros estão apagados nos cinzeiros.

A única maneira de evitar o acidente é a prevenção pelo conhecimento e controle dos riscos.

A falta de tempo ou interesse dos pais em dedicar atenção ao aspecto segurança de seus lares poderá resultar em um acidente que poderá comprometer o futuro da criança.

FONTE: Disponível em: <http://www.fundec.edu.br/tecnico/seguranca_trabalho/manual_lar.php>. Acesso em: 29 mar. 2011.

RESUMO DO TÓPICO 3

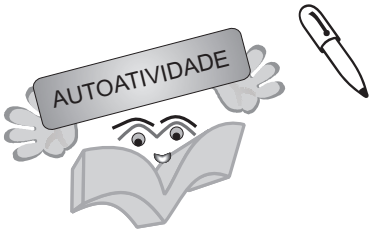
Caro(a) acadêmico(a)! Estudamos, neste ultimo tópico, aspectos legais relacionados à SST (Saúde e Segura do Trabalhador). Segue o resumo:

- Pudemos perceber como evoluímos nas leis que protegem os trabalhadores e como os governantes estão monitorando as empresas.

- As NRs estão cada vez mais amplas, abrangendo os mais diversos tipos de trabalhos e profissões. Hoje temos Normas Regulamentadoras até para fiscalizar e punir as empresas que não cumprirem suas obrigações.

- Em busca de gerenciar os riscos, a norma internacional OHSAS está cada vez mais presente nas empresas brasileiras, pois também buscamos melhoria contínua na saúde e segurança do trabalhador.

- Conhecemos um pouco da Constituição, da CLT (Consolidação das Leis do Trabalho), da Previdência Social, da CIPA, entre outros assuntos indispensáveis ao trabalhador.



Caro(a) acadêmico(a)! Para melhor fixar o conteúdo estudado deste último tópico, sugerimos que você resolva a seguinte atividade:

1 Do que depende a prática segura no ambiente de trabalho?

2 O que é Previdência Social? E para que serve?

3 O que são Normas Regulamentadoras?

4 Qual é a Norma Regulamentadora que fala sobre FISCALIZAÇÃO E PENALIDADES?

5 O que é OHSAS?

Prezado(a) acadêmico(a), agora que chegamos ao final da Unidade 3, você deverá fazer a Avaliação.

REFERÊNCIAS

ABERGO – Associação Brasileira de Ergonomia. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/>. Acesso em: 7 fev. 2011.

ABRAHÃO, Julia. **Introdução à Ergonomia**: da prática à teoria. São Paulo: Blucher, 2009.

Anuário Estatístico da Previdência Social 2008. Disponível em: <http://www.mpas.gov.br/conteudoDinamico.php?id=850>. Acesso em: 4 abr. 2011.

BAÚ, Lucy Mara Silva. **Fisioterapia do Trabalho**: Ergonomia, Legislação e Reabilitação. Curitiba: Clãdosilva, 2002.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 4 abr. 2011.

BRASIL. Lei n° 8.213 de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L8213cons.htm>. Acesso em: 4 abr. 2011.

BUETTGEN. John Jackson. **Caderno de Estudo**: Organização do Trabalho na Produção. Centro Universitário Leonardo Da Vinci. Indaial: Grupo Uniasselvi, 2009.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho**: O Manual Técnico da Máquina Humana. Belo Horizonte: Ergo, 1995.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho em 18 Lições**. Belo Horizonte: Ergo, 2002.

CYBIS, Walter. **Ergonomia e Usabilidade**: Conhecimentos, Métodos e Aplicações. São Paulo: Novatec, 2007.

DAVIES,D.R.; SHACKLETON,V.J. **Psicologia e trabalho**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

DUARTE, Francisco. **Ergonomia e Projeto**: na Indústria de Processo Contínuo. São Paulo: Lucerna, 2000.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de Ergonomia**: Adaptando o Trabalho ao Homem. 5. Ed. São Paulo: Bookmann, 2005.

IIDA, Itiro. **Ergonomia**: projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2005.

KROEMER, K. H. E. **Manual de Ergonomia**: Adaptando o Trabalho ao Homem. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MOORE, J.; GARG, A. The strain index : a proposed method to analyse jobs for risk of distal upper extremity disorders. **American Industrial Hygiene Association Journal**. 56: 5, (1995), p. 443-458.

REIS, Roberto Salvador. **Segurança e Medicina do Trabalho**: Normas Regulamentadoras. 3. ed. São Paulo: Yendis, 2007.

ROCHA, Geraldo Celso. **Trabalho, Saúde e Ergonomia**. Curitiba: Juruá, 2004.

SAMPAIO, Gilberto Maffei A. **Pontos de Partida em Segurança Industrial**. Rio de Janeiro: Qualimark, 2003.

VITAL, Mario Cezar. **Ergonomia na Empresa**: Útil, Prática e Aplicada. 2. ed. Rio de Janeiro: Virtual Científica, 2002.

WACHOWICZ, Marta Cristina. **Segurança Saúde e Ergonomia**. Curitiba: IBPEX, 2007.

***Sites* Pesquisados**

<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras.htm>.

<http://www.abnt.org.br/>.

<http://www.planalto.gov.br/>.

<http://www.mpas.gov.br/>.

<http://www.segurancanotrabalho.eng.br/>.

<http://www.ergobrasil.com/>.

<http://www.ohsas-18001-occupational-health-and-safety.com/>.

<http://www.ergoltda.com.br/index.htm>.